

**PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH
(*PROBLEM SOLVING*) UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN
PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN 3
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENGELASAN SMAW
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Suparmanto
NIM. 10503249003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH
(*PROBLEM SOLVING*) UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN
PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN 3
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENGELASAN SMAW
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Disusun oleh:

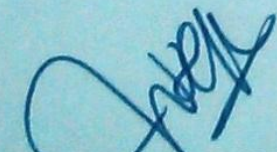
Suparmanto

NIM. 10503249003

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 26 November 2014

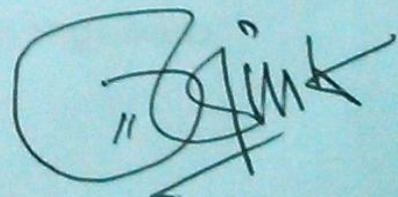
Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Wagiran, M.Pd.

NIP. 19750627 200112 1 001

Disetujui.
Dosen Pembimbing,



Drs. Suyanto, M.Pd., M.T.

NIP. 19520913 197710 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH
(PROBLEM SOLVING) UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN
PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN 3
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENGELASAN SMAW
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Disusun oleh:
Suparmanto
NIM. 10503249003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas negeri Yogyakarta
pada tanggal 17 Desember 2014 dan dinyatakan lulus

TIM PENGUJI

Nama

Drs. Suyanto, M.Pd., MT.

Tiwan, MT.

Aan Ardian, M.Pd.

Jabatan

Ketua Penguji

Sekretaris

Penguji Utama

Tanda tangan

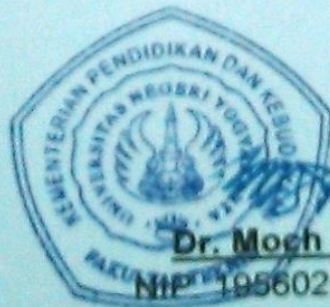
Tanggal

05/01/15

6/1-2015

6/12/2014.

Yogyakarta,
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suparmanto

NIM : 10503249003

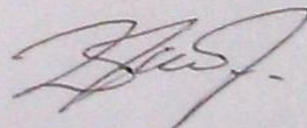
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah
(*Problem Solving*) untuk Meningkatkan Keaktifan dan
Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan 3
pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan SMAW di
SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 26 November 2014

Yang menyatakan,



Suparmanto
NIM. 10503249003

MOTTO

"Sukses itu sulit, tapi lebih sulit lagi kalau tidak sukses" (Akbar Kaelola)

"Tuhan memberikan rezeki kepada kita lewat hamba-Nya. Jika ingin mendapatkan rezeki yang sangat banyak , berbaiklah kepada sebanyak mungkin hamba_Nya" (Akbar Kaeloa)

"Hidup ini seperti naik sepeda, supaya terjaga keseimbangannya harus terus berjalan walaupun banyak halangan dan tantangan didepan" (Subiyono)

"Yang penting bukanlah berapa kali aku gagal,
tetapi yang penting adalah berapa kali aku bangkit dari kegagalan"
(Abraham Lincoln)

"Semua mimpi akan menjadi kenyataan apabila kita memiliki keberanian untuk mengejarnya" (Walt Disney)

Jatuh Bangun Lagi, Kalah Mencoba Lagi, Gagal Bangkit Lagi, Sampai Tuhan Berkata "Waktunya Plulang" (Penulis)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT, saya persembahkan karya ini untuk :

- ♥ *Kedua Orang Tua saya Bapak Wagito dan Ibu Siti Patonah, tiada kata yang mampu saya ucapkan selain ucapan terimakasih dan syukur atas apa yang telah diberikan selama ini baik moril atau materil demi kelancaran proses perkuliahanku.*
- ♥ *Adik-adikku tercinta Muhammad Kasiadi dan Nur Azizah, yang senantiasa memberikan semangat dan keceriaan kepadaku.*
- ♥ *Teman - teman kuliah Pendidikan Teknik Mesin, khususnya kelas C yang telah berjuang bersama dalam perkuliahan dan memberi semangat serta motivasi dalam mengerjakan Tugas Akhir Skripsi ini.*
- ♥ *Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan yang telah memberikan bantuan berupa beasiswa pendidikan sehingga saya bisa menjalankan studi di Universitas Negeri Yogyakarta.*
- ♥ *Almamaterku tercinta Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.*

**PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH
(*PROBLEM SOLVING*) UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN
PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN 3
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENGELASAN SMAW
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Oleh:

Suparmanto
NIM. 10503249003

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dirancang untuk mengetahui: (1) peningkatan keaktifan belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3, (2) peningkatan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

Jenis penelitian ini berupa penelitian tindakan kelas (*action research classroom*) dengan model yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc. Taggart. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul, dengan jumlah 38 siswa. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar observasi dan tes. Penelitian ini terdiri dari dua siklus. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif kuantitatif dengan persentase yang dilakukan dan mendeskripsikan data kuantitatif yang diperoleh. Kriteria keberhasilan penelitian yang ditetapkan untuk keaktifan belajar siswa adalah 75% dari masing-masing aspek yang diamati dan prestasi belajar siswa adalah 75% siswa yang tuntas belajar berdasarkan KKM di sekolah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dapat meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran teknik pengelasan *shielded metal arc welding* (SMAW). Peningkatan rata-rata keaktifan belajar pada siklus I dan siklus II meningkat sebesar 9,48%. Rata-rata keaktifan belajar yang diperoleh pada siklus I sebesar 74,67% meningkat menjadi 84,15% pada siklus II, sedangkan untuk prestasi belajar meningkat sebesar 10,44%. Rata-rata nilai tes prestasi belajar siswa pada siklus I hanya mencapai 73,71% dengan jumlah siswa yang tuntas belajar sebanyak 23 orang atau setara dengan 61,52%. Pada siklus II rata-rata nilai tes prestasi belajar siswa meningkat menjadi 83,65% dengan jumlah siswa yang tuntas belajar mencapai 36 orang atau setara dengan 94,74%. Dengan demikian, penggunaan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dapat dikatakan berhasil meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa.

Kata kunci: metode pembelajaran *problem solving*, keaktifan belajar, prestasi belajar

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul **“Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan 3 Pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan SMAW di SMK Muhammadiyah 1 Bantul”** dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Drs. Suyanto, M.Pd., M.T. selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Drs. Suyanto, M.Pd., MT., Bapak Tiwan, MT., dan Bapak Aan Ardian, M.Pd., selaku Ketua Penguji, Sekertaris, dan Penguji Utama yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Wagiran, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin beserta Dosen dan Staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.

5. Bapak Widada, S.Pd. selaku Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Bapak Eko Sri Purwanto, S.Pd. guru pembimbing yang selalu memberikan saran dan masukan guna memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan Do'a dari rumah
8. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung, yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya serta masukan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, November 2014
Penulis

Suparmanto
NIM. 10503249003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 10
A. Kajian Teori	10
1. Pengertian Belajar	10
2. Prinsip Belajar	12
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar	13
4. Metode Pembelajaran	16
5. Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (<i>Problem Solving</i>)	21
6. Keaktifan Belajar	25
7. Prestasi Belajar	28

B. Kajian Keilmuan	33
1. Pengertian Las Busur <i>Shielded Metal Arc Welding</i> (SMAW)	33
2. Parameter Pengelasan	35
3. Jenis-jenis Sambungan Las	36
4. Posisi Pengelasan	40
5. Cara Menyalakan Elektroda dan Mematikan.....	43
C. Penelitian yang Relevan	44
D. Kerangka Pikir	46
E. Hipotesis Tindakan	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
A. Jenis dan Desain Penelitian	47
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	49
1. Lokasi Penelitian	49
2. Waktu Penelitian	49
C. Subyek Penelitian	49
D. Jenis Tindakan	50
1. Siklus I	50
2. Siklus II	52
E. Instrumen Penelitian	52
1. Lembar Observasi	53
2. Tes Prestasi Belajar	54
F. Teknik Analisis Data	57
G. Indikator Keberhasilan	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Gambaran Umum Tempat Penelitian	59
B. Hasil Penelitian	61
1. Siklus I	62
2. Siklus II	70
C. Pembahasan	77

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	85
A. Simpulan	85
B. Implikasi	86
C. Keterbatasan Penelitian	86
D. Saran	87
 DAFTAR PUSTAKA	 89
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Posisi pengelasan pada sambungan <i>groove</i> dan <i>fillet</i>	42
Tabel 2. Posisi pengelasan pada pipa	42
Tabel 3. Rincian kegiatan pelaksanaan penelitian	49
Tabel 4. Kisi-kisi observasi keaktifan belajar siswa	53
Tabel 5. Aspek yang diamati	54
Tabel 6. Kisi-kisi soal uji coba instrumen	55
Tabel 7. Pedoman interpretasi reabilitas	56
Tabel 8. Kisi-kisi instrumen soal setelah uji validitas dan reabilitas	57
Tabel 9. Fasilitas belajar siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul	60
Tabel 10. Daftar pembagian kelompok siswa kelas XI TP3.....	64
Tabel 11. Data observasi keaktifan belajar siswa siklus I	67
Tabel 12. Data observasi keaktifan belajar siswa siklus II	74
Tabel 13. Daftar nilai dan peningkatan prestasi belajar siswa siklus I dan siklus II	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skematis sambungan buntu (<i>butt joint</i>)	37
Gambar 2. Skematis sambungan T (<i>T-joint</i>)	37
Gambar 3. Skematis sambungan sudut (<i>corner joint</i>)	38
Gambar 4. Skematis sambungan tumpang (<i>lap joint & joggled lap joint</i>) ..	38
Gambar 5. Skematis sambungan sisi (<i>edge joint</i>)	39
Gambar 6. Skematis sambungan splice (<i>spliced joint</i>)	39
Gambar 7. Skematis sambungan flange (<i>flange joint</i>)	39
Gambar 8. Posisi <i>down hand</i> 1G	40
Gambar 9. Posisi <i>horizontal</i> 2G	40
Gambar 10. Posisi <i>vertical</i> 3G	40
Gambar 11. Posisi <i>overhead</i> 4G	41
Gambar 12. Cara menyalakan dan mematikan elektoda dengan sentakan.	43
Gambar 13. Cara menyalakan dan mematikan elektoda dengan goresan...	43
Gambar 14. Kerangka pikir metode pembelajaran <i>problem solving</i>	46
Gambar 15. Desain penelitian Kemmis dan Mc. Taggart	48
Gambar 16. Diagram hasil <i>post test</i> siklus I	68
Gambar 17. Diagram prestasi belajar siklus I	69
Gambar 18. Diagram hasil <i>post test</i> siklus II	75
Gambar 19. Diagram prestasi belajar siklus II	76
Gambar 20. Hasil observasi keaktifan belajar siklus I dan siklus II	81
Gambar 21. Hasil observasi keaktifan belajar siklus I dan siklus II	81
Gambar 22. Peningkatan prestasi belajar siswa siklus I dan siklus II	82

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat ijin penelitian	92
Lampiran 2. Instrumen penelitian	96
Lampiran 3. Rincian kegiatan penelitian	107
Lampiran 4. Uji validitas dan reabilitas soal	109
Lampiran 5. Soal <i>posttest</i> I dan <i>posttest</i> II	119
Lampiran 6. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan silabus	130
Lampiran 7. Lembar jawaban diskusi siswa siklus I dan siklus II	141
Lampiran 8. Lembar pengisian pengamatan keaktifan belajar dan lembar jawaban soal	163
Lampiran 9. Data hasil pengamatan keaktifan belajar dan data nilai prestasi belajar siswa	179
Lampiran 10. Daftar hadir siswa	187
Lampiran 11. Surat keterangan dari sekolah dan dokumentasi penelitian ..	189

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di Indonesia merupakan perwujudan manusia yang bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa berdasarkan (UUD 1945). Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting bagi kehidupan bangsa dan kemajuan suatu negara, dengan adanya pendidikan bangsa Indonesia akan mengalami kemajuan dan meninggalkan suatu bentuk keterpurukan, seperti sekarang ini. Untuk itu pemerintah harus lebih berkonsentrasi terhadap pendidikan di Indonesia dan juga harus membuat suatu kebijakan yang mengarahkan pada perkembangan pendidikan di Indonesia.

Pendidikan merupakan cara yang strategis untuk mencetak sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, dengan kebijakan yang berkelanjutan khususnya dalam dunia pendidikan di Indonesia, bukan mustahil pendidikan di Indonesia akan menciptakan SDM yang berwawasan luas dan berkualitas. Sumber daya manusia yang berkualitas akan membawa pada kemajuan bangsa terutama dalam menjadikan masyarakat madani, sehingga dengan adanya pendidikan yang bermutu maka semua hal yang berhubungan dengan masalah dunia pendidikan akan cepat terselesaikan, untuk itu perlu dirancang suatu sistem pendidikan yang mampu menciptakan suasana dan proses pembelajaran yang menyenangkan, merangsang dan menantang peserta didik untuk mengembangkan diri secara optimal sesuai dengan bakat dan kemampuannya. Memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik berkembang secara optimal sesuai dengan bakat dan kemampuannya adalah salah satu prinsip pendidikan demokratis.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pada pasal 1 menyebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang dibutuhkan bagi dirinya, masyarakat dan bangsa. Menurut Dwi Siswoyo (2008: 18), secara teknis pendidikan adalah proses dimana masyarakat melalui lembaga-lembaga pendidikan (sekolah, perguruan tinggi, atau lembaga-lembaga lain) dengan sengaja mentransformasikan warisan budayanya, yaitu pengetahuan, nilai-nilai, dan keterampilan-keterampilan dari generasi ke generasi. Dari beberapa pendapat ahli mengenai makna pendidikan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan seseorang melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan pelatihan yang berlangsung di sekolah atau luar sekolah untuk mempersiapkan diri agar mampu berperan dalam kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara.

Sekolah sebagai salah satu lembaga pendidikan merupakan tempat yang berfungsi untuk menimba ilmu dan juga sebagai sarana belajar dalam suatu sistem pendidikan. Dalam suatu sekolah guru sebagai pekerjaan profesi, secara holistik adalah berada pada tingkatan tertinggi dalam sistem pendidikan nasional. Karena didalam suatu proses belajar mengajar guru dituntut harus mempunyai strategi dalam proses belajar mengajar agar siswa dapat belajar secara efisien dan efektif. Dalam melaksanakan tugasnya guru bukanlah sebatas kata-kata, akan tetapi juga dalam bentuk perilaku, tindakan dan contoh-contoh (Syaiful sagala, 2008: 13).

Pengalaman Anwar dan Sagala (2006) menunjukkan bahwa tingkah laku jauh lebih efektif dibandingkan dengan perkataan yang tidak dibarengi dengan amal nyata. Lebih jauh Wens Tanlain, dkk, (1989) menyebutkan ada beberapa poin yang menjadi beberapa tanggung jawab seorang guru, antara lain: mematuhi norma dan nilai kemanusiaan, menerima tugas mendidik bukan sebagai beban, tetapi dengan gembira dan sepenuh hati, menyadari benar akan apa yang dikerjakan dan akibat dari setiap perbuatannya itu, belajar dan mengajar memberikan penghargaan kepada orang lain termasuk kepada anak didik, bersikap arif bijaksana dan cermat serta hati-hati, dan sebagai orang beragama melakukan kesemua yang tersebut diatas berdasarkan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Oleh karena itu, perlu diperhatikan secara sungguh-sungguh bagaimana memberikan prioritas yang tinggi kepada guru, sehingga mereka dapat memperoleh kesempatan untuk selalu meningkatkan kemampuannya melaksanakan tugas sebagai guru. Guru harus diberikan kepercayaan, untuk melakukan tugasnya melakukan proses belajar mengajar dengan baik (Syaiful Sagala, 2008: 14).

Kepada guru hendaknya diberikan dorongan untuk dapat menciptakan suasana yang kondusif dan menemukan berbagai alternatif metode dan cara mengembangkan proses pembelajaran agar proses belajar mengajar dapat berlangsung dengan baik, menyenangkan, dan dapat merangsang siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Hal ini dilakukan untuk mengatasi kejenuhan yang terjadi ketika proses belajar mengajar berlangsung.

Berdasarkan observasi awal dan pengalaman mengajar selama Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) yang dimulai dari tanggal 15 Juli sampai 17

September 2013, memperlihatkan adanya keterbatasan sarana dan prasarana media pembelajaran didalam menunjang berlangsungnya proses belajar mengajar, seperti kurang tersedianya buku pengelasan *shield metal arc welding* (SMAW) yang ada dipergustakaan sekolah dan kurangnya peralatan praktek yang menunjang selama praktek pengelasan SMAW. Selain itu, proses pembelajaran juga hanya terjadi satu arah tanpa ada timbal balik dari siswa. Kebanyakan dari siswa hanya dapat mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru sehingga mengakibatkan kurangnya keaktifan siswa untuk dapat merespon pelajaran dengan baik, seperti jarang sekali ada siswa yang aktif bertanya ketika mereka mengalami kesulitan dalam menangkap materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Oleh karenanya, untuk mengetahui seberapa besar pemahaman siswa tentang materi pelajaran yang disampaikan, maka guru harus selalu memberikan beberapa pertanyaan terkait dengan materi yang telah disampaikan tersebut. Kurangnya partisipasi dan keaktifan ini menyebabkan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan dan rendahnya prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW. Hal ini disebabkan karena sebagian besar siswa merasa malu untuk bertanya, enggan bertanya, serta kurang merespon pertanyaan yang telah disampaikan oleh guru.

Pendekatan metode pembelajaran yang digunakan di sekolah menengah kejuruan (SMK) Muhammadiyah 1 Bantul juga masih cenderung pada metode ceramah dan pemberian tugas. Metode pembelajaran yang seperti ini sangat kurang dan sangat membosankan karena siswa diharuskan menghafal sehingga siswa menjadi tidak bersemangat karena mereka tidak dapat menemukan hal yang baru dalam proses pembelajaran tersebut, dan juga metode pembelajaran

yang seperti ini kurang dalam meningkatkan prestasi belajar siswa terutama pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW.

Berdasarkan uraian diatas, khususnya dalam meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan belajar siswa masih sangat kurang apabila metode pembelajaran yang digunakan sama. Sebagai alternatif untuk mengatasi kejenuhan serta kebosanan yang terjadi pada proses pembelajaran maka dibentuklah suatu metode dengan menggunakan *Problem Solving* (Pemecahan Masalah).

Metode *problem solving* adalah suatu metode pembelajaran yang dilakukan dengan jalan melatih para siswa dalam menghadapi berbagai masalah untuk dipecahkan sendiri atau secara bersama-sama. Metode pembelajaran *problem solving* bukan hanya sekedar metode mengajar, tetapi juga merupakan suatu model berpikir, sebab dalam *problem solving* dapat menggunakan model-model lainnya yang dimulai dengan mencari data sampai kepada menarik kesimpulan. Ada sejumlah alasan kuat mengapa *problem solving* perlu ditekankan untuk menciptakan pengajaran yang efektif, yaitu:

1. Harapan untuk membuat materi pelajaran lebih dapat diterapkan dalam kehidupan siswa diluar pengajaran kelas.
2. Memberikan kesempatan dan mendorong siswa untuk berdiskusi dengan temannya.
3. Dapat mendorong dan meningkatkan leaktifan belajar siswa dalam pembelajaran di kelas.
4. Dapat mendorong siswa untuk menyusun teorinya sendiri, mengujinya, dan menguji teori temannya, membuangnya, dan mencoba yang lain.

Menciptakan suatu metode pembelajaran yang baik merupakan tugas seorang guru. Hal ini dilakukan didalam proses belajar mengajar, penggunaan metode pembelajaran yang tepat merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Karena keberhasilan proses belajar mengajar sangat tergantung dari cocok atau tidaknya penggunaan metode pembelajaran terhadap suatu topik yang diajarkan, sehingga pengajaran yang disampaikan tercapai dengan baik dengan adanya metode pembelajaran yang tepat tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi berbagai masalah yang ada antara lain:

1. Rendahnya keaktifan belajar siswa yang ditunjukkan dengan sikap di dalam kelas. Ketika guru menjelaskan materi pelajaran siswa banyak yang tidak memperhatikan, mengobrol dengan temannya, dan siswa banyak yang tidak bertanya ketika diberi kesempatan bertanya oleh guru.
2. Masih banyak siswa memiliki prestasi belajar rendah dilihat dari nilai ulangan harian yang belum memenuhi kriteriaketuntasan minimal (KKM).
3. Posisi duduk siswa yang kurang tertata dengan baik yaitu terdapat satu barisan yang hanya terdapat 4 orang siswa.
4. Proses pembelajaran yang dilaksanakan belum banyak variasi, yaitu banyaknya intensitas ceramah dan latihan soal dalam pembelajaran di kelas.
5. Masih jarang guru yang menggunakan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) ini.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah disebutkan, untuk memperjelas penelitian yang akan dilakukan dan agar

mendapatkan hasil penelitian yang fokus, serta penafsiran terhadap hasil penelitian tidak berbeda, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Penelitian ini hanya berfokus pada Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan 3 pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan SMAW di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Prestasi belajar yang akan diukur dibatasi hanya pada aspek kognitif yang terdiri dari enam aspek yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, sintesis, dan evaluasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) dapat meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan SMAW?
2. Apakah Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) dapat meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan SMAW?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui peningkatan keaktifan belajar siswa setelah diterapkannya metode *problem solving* pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

2. Mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa setelah diterapkannya metode *problem solving* pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu menambah khasanah ilmu pengetahuan tentang metode pembelajaran, khususnya tipe pemecahan masalah (*problem solving*) terkait peningkatan keaktifan dan prestasi belajar sehingga dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya.

2. Secara Praktis, meliputi:

- a. Bagi peneliti

Memberikan pengalaman sebagai bekal menjadi pendidik dalam menerapkan metode pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa.

- b. Bagi guru, yaitu:

- 1) Menambah variasi metode dalam melaksanakan proses pembelajaran pengelasan sehingga lebih efektif dan efisien serta tidak membosankan.
- 2) Mempermudah dalam menjelaskan materi pembelajaran pengelasan sehingga lebih sistematis dalam mengajar.
- 3) Membantu dalam memperbaiki kesalahan konsep yang telah diterima siswa sebagai dasar untuk pembelajaran selanjutnya sehingga lebih efektif dalam mengubah kesalahan konsep yang diterima siswa.

c. Bagi siswa, yaitu:

- 1) Menambah tingkat kefahaman siswa dalam memperoleh pembelajaran pengelasan sehingga konsep tersalurkan dengan baik, selain itu siswa akan lebih aktif dalam belajar pengelasan.
- 2) Menambah ketrampilan dan kreatifitas siswa dalam merespon pembelajaran pengelasan.
- 3) Mengurangi kebosanan siswa pada tehknik pembelajaran yang selama ini digunakan.
- 4) Membantu untuk berpikir lebih dalam dengan ide siswa dan menjadikan para siswa mengerti benar akan pengetahuan yang diperolehnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan kegiatan berproses dan merupakan unsur yang sangat penting dalam setiap jenjang pendidikan. Dalam keseluruhan proses pendidikan, belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dan penting dalam keseluruhan proses pendidikan. Belajar adalah proses atau usaha yang dilakukan tiap individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan maupun sikap dan nilai yang positif sebagai pengalaman untuk mendapatkan sejumlah kesan dari bahan yang telah dipelajari. Kegiatan belajar tersebut ada yang dilakukan di sekolah, di rumah, dan di tempat lain seperti di museum, di laboratorium, di hutan, dan di mana saja. Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri dan akan menjadi penentu terjadinya atau tidak terjadinya proses belajar.

Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti berubah pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar (Nana Sudjana, 1987: 5).

Tujuan-tujuan belajar yang pencapaiannya diusahakan secara eksplisit dengan tindakan instruksional tertentu dinamakan *instructional effect*, yang biasanya berbentuk pengetahuan dan keterampilan. Strategi belajar mengajar adalah pola umum perbuatan guru dan murid di dalam perwujudan kegiatan

belajar mengajar. Pengertian strategi dalam hal ini menunjuk kepada karakteristik abstrak dari rentetan perbuatan guru dan murid di dalam peristiwa belajar mengajar. Sedangkan rentetan perbuatan guru dan murid dalam suatu peristiwa belajar mengajar aktual tertentu yang dinamakan prosedur intruksional (Hasibuan dan Moedjiono, 2002: 3).

Robert M. Gagne (Hasibuan dan Moedjiono, 2002: 5) mengelompokkan kondisi-kondisi belajar (sistem lingkungan belajar) sesuai dengan tujuan-tujuan belajar yang ingin dicapai. Gagne mengemukakan delapan macam, yang kemudian disederhanakan menjadi 5 macam kemampuan manusia yang merupakan hasil belajar sehingga, pada gilirannya membutuhkan sekian macam kondisi belajar (atau sistem lingkungan belajar) untuk pencapaiannya. Kelima macam kemampuan hasil belajar tersebut adalah:

- a. Keterampilan intelektual (yang merupakan hasil belajar terpenting dari sistem lingkungan skolastik).
- b. Strategi kognitif, mengatur cara belajar dan berpikir seseorang didalam arti seluas-luasnya, termasuk kemampuan memecahkan masalah.
- c. Informasi verbal, pengetahuan dalam arti informasi dan fakta. Kemampuan ini umumnya dikenal dan tidak jarang.
- d. Keterampilan motorik yang diperoleh disekolah, antara lain keterampilan menulis, mengetik, menggunakan jangka, dan sebagainya.
- e. Sikap dan nilai, berhubungan dengan arah serta intensitas emosional yang dimiliki seseorang, sebagaimana dapat disimpulkan dari kecenderungannya bertindak laku terhadap orang, barang, atau kejadian (Hasibuan dan Moedjiono, 2002: 5).

Bukti bahwa seseorang telah belajar ialah terjadinya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti. Tingkah laku memiliki unsur subjektif dan unsur motoris. Unsur subjektif adalah unsur rohaniah sedangkan unsur motoris adalah unsur jasmaniah. Tingkah laku manusia terdiri dari sejumlah aspek. Hasil belajar akan tampak pada setiap perubahan pada aspek-aspek tersebut. Adapun aspek aspek tersebut adalah:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| a. Pengetahuan | h. Emosional |
| b. Pengertian | g. Hubungan sosial |
| c. Kebiasaan | h. Jasmani |
| d. Keterampilan | i. Etis dan budi pekerti |
| e. Apresiasi | j. Sikap |

2. Prinsip Belajar

Prinsip belajar adalah landasan berpikir, landasan berpijak, dan sumber motivasi agar proses belajar dan pembelajaran dapat berjalan dengan baik antara guru dengan siswa. Dalam belajar perlu mengetahui beberapa prinsip belajar agar memiliki pedoman belajar secara efisien. Dari beberapa teori yang telah dikemukakan oleh para ahli, dapat dirangkum prinsip-prinsip belajar (menurut Mustaqim, 2001: 69) antara lain:

- a. Belajar akan berhasil jika disertai kemauan dan tujuan tertentu
- b. Belajar akan lebih berhasil jika disertai berbuat, latihan dan ulangan
- c. Belajar lebih berhasil jika memberi sukses yang menyenangkan
- d. Belajar lebih berhasil jika tujuan belajar berhubungan dengan aktivitas belajar itu sendiri atau berhubungan dengan kebutuhan hidupnya.
- e. Belajar lebih berhasil jika bahan yang sedang dipelajari dapat diahami dengan baik, bukan hanya sekedar menghafal fakta
- f. Dalam proses belajar memerlukan bantuan dan orang lain
- g. Hasil belajar dibuktikan dengan adanya perubahan-perubahan dalam diri si pelajar.
- h. Ulangan dan latihan perlu, akan tetapi harus didahului oleh pemahaman

Beberapa prinsip belajar menurut Oemar Hamalik (dalam buku *Metoda Belajar dan Kesulitan-Kesulitan Belajar*, 2005: 28) adalah:

- a. Belajar adalah suatu proses aktif dimana terjadi hubungan saling mempengaruhi secara dinamis antara siswa dan lingkungannya.
- b. Belajar harus mempunyai tujuan, terarah dan jelas bagi siswa
- c. Belajar yang efektif apabila didasari oleh dorongan motivasi yang murni dan bersumber dari dalam dirinya sendiri.
- d. Siswa harus sanggup mengatasi rintangan dan hambatan dalam belajar
- e. Belajar memerlukan bimbingan, bimbingan ini baik dari guru atau tuntutan dari buku pelajaran.
- f. Jenis belajar yang paling utama adalah belajar untuk berpikir kritis, lebih baik dari pada pembentukan kebiasaan-kebiasaan mekanis.
- g. Cara belajar yang efektif adalah dalam bentuk pemecahan masalah (*problem solving*) melalui kerja kelompok asalkan masalah tersebut telah disadari bersama.
- h. Belajar memerlukan pemahaman atas hal-hal yang dipelajari sehingga diperoleh pengertian-pengertian.
- i. Belajar memerlukan latihan dan ulangan agar apa-apa yang telah dipelajari dapat dikuasai.
- j. Belajar harus disertai keinginan dan kemauan yang kuat untuk mencapai tujuan.
- k. Belajar dianggap berhasil apabila pelajar telah sanggup menerapkan kedalam kehidupan sehari-hari.

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar

Belajar sebagai proses atau aktivitas disyaratkan oleh banyak sekali hal-hal atau faktor-faktor (Sumadi Suryabrata, 2004: 233-237). Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar itu adalah banyak sekali macamnya, diantaranya adalah:

- a. Faktor-faktor yang berasal dari luar diri pelajar
 - 1) Faktor-faktor non-sosial dalam belajar

Kelompok faktor-faktor ini boleh dikatakan juga tak terbilang jumlahnya, seperti misalnya: keadaan udara, suhu udara, cuaca, waktu (pagi, siang, malam, sore), tempat (letaknya, pergedungannya), alat-alat yang dipakai untuk belajar (seperti alat tulis-menulis, buku-buku, alat-alat peraga, dan sebagainya yang biasa kita sebut alat-alat pelajaran).

2) Faktor-faktor sosial dalam belajar

Yang dimaksud dengan faktor-faktor sosial disini adalah faktor manusia (sesama manusia), baik manusia itu ada (hadir) maupun kehadirannya itu dapat disimpulkan (tidak langsung hadir). Kehadiran orang atau orang-orang lain pada saat seseorang sedang belajar, banyak sekali mengganggu belajar itu. Misalnya kalau satu kelas siswa sedang mengerjakan ujian, lalu terdengar banyak anak-anak lain bercakap-cakap di samping kelas, atau seseorang sedang belajar di dalam kamar lalu satu atau dua orang hilir mudik ke luar masuk kamar belajar tersebut itu sangat mengganggu proses belajar.

Faktor-faktor sosial yang telah dikemukakan di atas itu pada umumnya bersifat mengganggu proses belajar dan prestasi-prestasi belajar. Biasanya faktor-faktor tersebut mengganggu konsentrasi, sehingga perhatian tidak dapat ditunjukkan kepada hal yang dipelajari atau aktivitas belajar itu semata-mata. Dengan berbagai cara faktor-faktor tersebut harus diatur, supaya belajar dapat berlangsung dengan sebaik-baiknya.

b. Faktor-faktor yang berasal dari dalam diri pelajar

1) Faktor fisiologis dalam belajar

a) Tonus jasmani pada umumnya

Keadaan tonus jasmani pada umumnya ini dapat dikatakan melatar belakangi aktivitas belajar, keadaan jasmani yang segar akan lain pengaruhnya dengan keadaan jasmani yang kurang segar, keadaan jasmani yang lelah lain pengaruhnya dari pada yang tidak lelah. Dalam hubungan dengan hal ini ada dua hal yang perlu dikemukakan yaitu:

(1) Nutrisi harus cukup karena kekurangan kadar makanan ini akan mempengaruhi kurangnya tonus jasmani, yang pengaruhnya dapat berupa

kelesuan, lekas mengantuk, lekas lelah, dan sebagainya.terlebih-lebih bagi anak-anak yang masih sangat muda, pengaruh itu sangat besar sekali.

- (2) Beberapa penyakit yang kronis sangat mengganggu belajar itu. Penyakit-penyakit seperti pilek, influenza, sakit gigi, batuk dan sejenis dengan penyakit itu sangat mengganggu aktivitas belajar.

b) Keadaan fungsi-fungsi jasmani tertentu (panca indera)

Dalam sistem persekolahan dewasa ini diantara pancaindera itu yang paling memegang peranan penting dalam belajar adalah mata dan telinga. Karena itu adalah menjadi kewajiban bagi setiap guru untuk menjaga, agar pancaindera siswanya dapat berfungsi dengan baik, baik penjagaan yang bersifat kuratif maupun yang bersifat preventif, seperti misalnya adanya pemeriksaan dokter secara periodik, penyediaan alat-alat pelajaran serta perlengkapan yang memenuhi syarat, dan penempatan murid-murid secara baik di kelas dan sebagainya.

2) Faktor psikologis dalam belajar

Arden N. Fransden (Sumadi Suryabrata, 2004: 236) mengatakan bahwa hal yang mendorong seseorang untuk belajar itu adalah:

- a) Adanya sifat ingin tahu dan ingin menyelidiki dunia yang lebih luas
- b) Adanya sifat yang kreatif yang ada pada manusia dan keinginan untuk selalu maju.
- c) Adanya keinginan untuk mendapatkan simpati dari orang tua, guru, dan teman-teman.
- d) Adanya keinginan untuk memperbaiki kegagalan yang lalu dengan usaha yang baru, baik dengan koperasi maupun dengan kompetisi.

4. Metode Pembelajaran

Metode menurut adalah cara yang berfungsi sebagai alat untuk mencapai tujuan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) metode adalah cara yang telah teratur dan terpikir baik-baik untuk mencapai sesuatu maksud (Poerwadarminta, 1986: 649). Metode dalam penelitian ini pada dasarnya selalu dikaitkan dengan metode dalam mengajar di kelas.

Menurut Hasibuan (2002: 3), metode mengajar adalah alat yang dapat merupakan bagian dari perangkat alat dan cara dalam pelaksanaan suatu strategi belajar mengajar. Hal ini dikarenakan strategi belajar mengajar merupakan sarana atau alat untuk mencapai tujuan-tujuan belajar, maka metode mengajar merupakan alat pula untuk mencapai tujuan belajar.

Martinis Yamin (2007: 145) mengatakan bahwa metode pembelajaran merupakan bagian dari strategi intruksional, metode pembelajaran berfungsi sebagai cara untuk menyajikan, menguraikan, memberi contoh, dan memberi latihan kepada siswa untuk mencapai tujuan tertentu, tetapi tidak setiap metode pembelajaran sesuai digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu.

lif Khoiru Ahmadi, dkk (2011: 101) juga berpendapat bahwa metode pembelajaran adalah cara untuk mempermudah peserta didik mencapai kompetensi tertentu. Hal ini berlaku baik bagi guru (dalam pemilihan metode mengajar) maupun bagi peserta didik (dalam memilih strategi belajar).

Sesuai dengan pendekatan seperti telah dibahas diatas, metode pembelajaran harus dipilih dan dikembangkan untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan strategi belajar mengajar merupakan sarana atau alat untuk mencapai tujuan-tujuan belajar, maka metode mengajar merupakan alat pula untuk mencapai tujuan belajar.

Metode adalah cara menerapkan prinsip-prinsip logis terhadap penemuan, pengesahan dan penjelasan kebenaran. Dalam proses belajar mengajar peran metode sangat penting dalam strategi pembelajaran karena dapat menentukan keberhasilan dalam belajar.

Metode Mengajar ialah cara yang dipergunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran. Oleh karena itu peranan metode mengajar sebagai alat untuk menciptakan proses mengajar dan belajar. Dengan metode ini diharapkan tumbuh berbagai kegiatan belajar siswa sehubungan dengan kegiatan mengajar guru. Dengan kata lain terciptalah interaksi edukatif. Dalam interaksi ini guru berperan sebagai penggerak atau pembimbing, sedangkan siswa berperan sebagai penerima atau yang dibimbing. Proses interaksi ini akan berjalan baik kalau siswa banyak aktif dibandingkan dengan guru. Oleh karenanya metode mengajar yang baik adalah metode yang dapat menumbuhkan kegiatan belajar siswa (Nana Sudjana, 1989: 76).

Dari beberapa pengertian metode dan pembelajaran tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran adalah cara yang dilakukan dalam proses pembelajaran sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal. Menurut Nana Sudjana, (1989: 77–89), terdapat bermacam-macam metode dalam mengajar, yaitu metode ceramah, metode tanya jawab, metode diskusi, metode resitasi, metode kerja kelompok, metode demonstrasi dan eksperimen, metode sosiodrama (*role-playing*), metode *problem solving*, metode sistem regu (*team teaching*), metode latihan (*drill*), metode karyawisata (*field-trip*), metode *resource person* (manusia sumber), metode survai masyarakat, dan metode simulasi. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan sebagai berikut:

a. Metode ceramah

Metode ceramah adalah penuturan bahan pelajaran secara lisan. Metode ini tidak senantiasa jelek bila penggunaannya betul-betul disiapkan dengan baik, didukung dengan alat dan media, serta memperhatikan batas-batas kemungkinan penggunaannya. Metode ini seringkali digunakan guru dalam menyampaikan pelajaran apabila menghadapi sejumlah siswa yang cukup banyak, namun perlu diperhatikan juga bahwa metode ini akan berhasil baik apabila didukung oleh metode-metode yang lain, misalnya metode tanya jawab, latihan dan lain-lain. Guru harus benar-benar siap dalam hal ini, karena jika disampaikan hanya ceramah saja dari awal pelajaran sampai selesai, siswa akan bosan dan kurang berminat dalam mengikuti pelajaran, bahkan bisa-bisa siswa tidak mengerti apa yang dibicarakan oleh gurunya.

b. Metode tanya jawab

Metode tanya jawab adalah metode mengajar yang memungkinkan terjadinya komunikasi langsung yang bersifat *two way traffic*, sebab pada saat yang sama terjadi dialog antara guru dan siswa. Guru bertanya siswa menjawab atau siswa bertanya guru menjawab. Dalam komunikasi ini terlihat adanya hubungan timbal balik secara langsung antara guru dengan siswa.

c. Metode diskusi

Metode diskusi adalah tukar menukar informasi, pendapat dan unsur-unsur pengalaman secara teratur dengan maksud untuk mendapat pengertian yang sama, lebih jelas dan lebih teliti tentang sesuatu atau untuk mempersiapkan dan merampungkan keputusan bersama. Oleh karena itu diskusi bukanlah debat, karena debat adalah perang mulut orang beradu argumentasi, beradu paham dan kemampuan persuasi untuk memenangkan pahamnya sendiri.

d. Metode tugas belajar dan resitasi

Tugas dan resitasi tidak sama dengan pekerjaan rumah, tetapi jauh lebih luas dari itu. Tugas dapat dilaksanakan di rumah, di perpustakaan, di sekolah atau di tempat lainnya. Tugas dan resitasi merangsang anak untuk aktif belajar baik secara individu maupun secara kelompok. Oleh karena itu tugas dapat diberikan secara individual, atau dapat pula secara kelompok.

e. Metode kerja kelompok

Metode kerja kelompok adalah siswa dalam satu kelas dipandang dalam satu kesatuan (kelompok) sendiri ataupun dibagi atas kelompok-kelompok kecil (sub-sub kelompok). Setiap kelompok terdiri dari 3 sampai dengan 5 peserta didik, mereka bekerjasama dalam memecahkan masalah atau melaksanakan tugas tertentu yang telah ditentukan oleh guru.

f. Metode demonstrasi dan eksperimen

Metode demonstrasi dan eksperimen adalah metode mengajar yang sangat efektif, sebab membantu para siswa untuk mencari jawaban dengan usaha sendiri berdasarkan fakta yang benar. Demonstrasi yang dimaksud ialah suatu metode mengajar yang memperlihatkan bagaimana proses terjadinya sesuatu.

g. Metode sosiodrama (*role-playing*)

Metode sosiodrama (*role-playing*), merupakan metode pembelajaran bermain peran untuk memecahkan masalah-masalah yang berkaitan dengan fenomena sosial. Permasalahan tersebut menyangkut hubungan antar manusia seperti masalah kenakalan remaja, narkoba, gambaran keluarga yang otoriter, dan lain sebagainya.

h. Metode pemecahan masalah (*problem solving*)

Metode *problem solving*, metode ini bukan sekedar metode mengajar tetapi juga merupakan satu metode berfikir. Karena dalam *problem solving* dapat menggunakan metode-metode lainnya dimulai dari menarik data sampai menarik kesimpulan.

i. Metode sistem regu (*team teaching*)

Metode sistem regu (*team teaching*), merupakan metode mengajar dua orang guru atau lebih bekerjasama mengajar sebuah kelompok siswa, jadi kelas dihadapi beberapa guru. Sistem regu banyak macamnya, sebab untuk satu regu tidak senantiasa guru secara formal saja, tetapi dapat melibatkan orang-orang luar yang dianggap perlu sesuai dengan keahlian yang kita butuhkan.

j. Metode latihan (*drill*)

Metode latihan (*drill*), merupakan suatu cara mengajar dengan memberikan latihan-latihan terhadap apa yang telah dipelajari peserta didik sehingga memperoleh suatu keterampilan tertentu.

k. Metode karya wisata (*field-trip*)

Metode karyawisata (*Field-trip*), karyawisata di sini berarti kunjungan di luar kelas. Jadi karyawisata di atas tidak mengambil tempat yang jauh dari sekolah dan tidak memerlukan waktu yang lama. Karyawisata dalam waktu yang lama dan tempat yang jauh disebut *study tour*.

l. Metode *resource person* (manusia sumber)

Metode *resource person* dimaksudkan ialah orang luar (bukan guru) memberikan pelajaran kepada siswa. Orang luar ini diharapkan memiliki keahlian khusus misalnya: petugas penyuluhan lapangan (PPL), pertanian, yang diminta untuk memberikan penjelasan tentang pancausaha tani di depan kelas.

m. Metode survai masyarakat

Metode survai masyarakat, pada dasarnya survai berarti cara memperoleh informasi atau keterangan dari sejumlah unit tertentu dengan jalan observasi dan komunikasi langsung. Banyak sekali jenis survai ini, seperti *social survai*, *community survai*, *school survai* dan lain-lain. Masalah yang dipelajari dalam survai ialah masalah-masalah dalam kehidupan sosial.

n. Metode simulasi

Simulasi berasal dari kata *simulate* yang artinya pura-pura atau berbuat seolah-olah. Kata *simulation* artinya tiruan atau perbuatan yang pura-pura. Dengan demikian, simulasi dalam metode mengajar dimaksud sebagai cara untuk menjelaskan sesuatu (bahan pelajaran) melalui proses tingkah laku imitasi atau bermain peran mengenai suatu tingkah laku yang dilakukan seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya.

5. Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

a. Pengertian pemecahan masalah (*problem solving*)

Pemecahan masalah (*problem solving*) adalah penggunaan metode dalam kegiatan pembelajaran dengan jalan melatih siswa menghadapi berbagai masalah baik itu masalah pribadi atau perorangan maupun masalah kelompok untuk dipecahkan sendiri atau secara bersama-sama. Metode pemecahan masalah (*problem solving*) juga dikenal dengan metode *brainstorming*, karena merupakan sebuah metode yang merangsang dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh siswa. Guru disarankan tidak berorientasi pada metode tersebut, akan tetapi guru hanya melihat jalan pikiran yang disampaikan oleh siswa, pendapat siswa, serta memotivasi siswa untuk mengeluarkan pendapat mereka, dan sesekali guru tidak boleh tidak

menghargai pendapat siswa, sesekali pendapat siswa tersebut salah menurut guru (Martinis Yamin, 2007: 164)

Syaiful Bahri Djamarah (2010: 91-92) menyatakan bahwa metode *problem solving* (pemecahan masalah) bukan hanya sekedar metode mengajar tetapi juga merupakan suatu metode berpikir, sebab dalam *problem solving* dapat menggunakan metode-metode lainnya dimulai dengan mencari data sampai kepada menarik kesimpulan. Langkah-langkah metode ini adalah:

- 1) Adanya masalah yang jelas untuk dipecahkan. Masalah ini harus tumbuh dari siswa sesuai dengan taraf kemampuannya.
- 2) Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Misalnya, dengan jalan membaca buku-buku, meneliti, bertanya, berdiskusi dan lain-lain.
- 3) Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut
- 4) Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut. Dalam langkah ini siswa harus berusaha memecahkan masalah sehingga betul-betul yakin bahwa jawaban tersebut sangat cocok.
- 5) Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus sampai kepada kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi.

Metode pemecahan masalah (*problem solving*) dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah (Wina Sanjaya, 2006: 214-215). Wina Sanjaya berpendapat bahwa terdapat 3 ciri utama dari metode pemecahan masalah yaitu:

- 1) Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran, artinya dalam implementasi pemecahan masalah ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa mulai dari aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan.

- 2) Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. *Problem solving* menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Artinya, tanpa masalah yang ada maka tidak mungkin ada proses pembelajaran.
- 3) Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu; sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.

Dalam pelaksanaan pembelajaran sehari-hari pemecahan masalah (*problem solving*) banyak digunakan guru bersama dengan penggunaan metode lainnya. Dengan metode ini guru tidak memberikan informasi dulu tetapi informasi diperoleh siswa setelah memecahkan masalahnya. Pembelajaran pemecahan masalah berangkat dari masalah yang harus dipecahkan melalui praktikum atau pengamatan.

Pembelajaran *problem solving* merupakan bagian dari pembelajaran berbasis masalah (PBM). Menurut Arends (2008 : 45) pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri. Pada pembelajaran berbasis masalah siswa dituntut untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian dianalisis dan dicari solusi dari permasalahan yang ada. Solusi dari permasalahan tersebut tidak mutlak mempunyai satu jawaban yang benar artinya siswa dituntut pula untuk belajar secara kritis. Siswa diharapkan menjadi individu yang berwawasan luas serta mampu melihat hubungan pembelajaran dengan aspek-aspek yang ada di lingkungannya.

Nana Sudjana (1987: 90-91), menegaskan bahwa metode pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan metode berpikir reflektif yang didasarkan

atas langkah berpikir ilmiah. Dikatakan berpikir ilmiah sebab menempuh alur-alur pikir yang jelas, logis, dan sistematis. Dalam prakteknya metode pembelajaran ini menjabarkan langkah-langkah pemecahan masalah, yakni (a) merumuskan masalah, (b) membuat hipotesis (dugaan jawaban masalah), (c) mengumpulkan data, (d) menguji hipotesis, (e) menarik kesimpulan, dan bisa diakhiri dengan (f) penerapan atau aplikasi.

Dari pendapat di atas maka dapat disimpulkan pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) adalah suatu penyajian materi pelajaran yang menghadapkan siswa pada persoalan yang harus dipecahkan atau diselesaikan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam pembelajaran ini siswa di haruskan melakukan penyelidikan otentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalah yang diberikan. Mereka menganalisis dan mengidentifikasi masalah, mengidentifikasikan masalah, mengembangkan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis informasi, dan membuat kesimpulan.

b. Kelebihan dan kekurangan metode pemecahan masalah (*problem solving*)

Menurut Syaiful Bahri Djamarah (2010: 92-93), metode *problem solving* mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

- 1) Kelebihan metode *problem solving* adalah:
 - a) Metode ini dapat membuat pendidikan di sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan, khususnya dengan dunia kerja.
 - b) Proses belajar mengajar melalui metode pemecahan masalah (*problem solving*) dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil, apabila menghadapi permasalahan di dalam kehidupan keluarga, masyarakat, dan dunia kerja kelak.

- c) Metode ini merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam proses belajarnya siswa banyak melakukan mental dengan menyoroti permasalahan dari berbagai segi dalam rangka mencari pemecahan masalah.
- 2) Kekurangan metode *problem solving* adalah:
 - a) Menentukan suatu masalah yang tingkat kesulitannya sesuai dengan tingkat berpikir siswa, tingkat sekolah dan kelasnya, serta pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki siswa, sangat memerlukan kemampuan dan keterampilan guru.
 - b) Proses belajar mengajar dengan menggunakan *metode problem solving* sering memerlukan waktu yang cukup banyak dan sering terpaksa mengambil waktu pelajaran lain.
 - c) Mengubah kebiasaan siswa belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi belajar dengan banyak berpikir memecahkan permasalahan sendiri atau kelompok, yang kadang-kadang memerlukan berbagai sumber belajar, merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.

6. Keaktifan Belajar

Dalam Kamus Bahasa Indonesia, keaktifan adalah kegiatan, kesibukan aktivitas. Keaktifan adalah kegiatan atau aktivitas atau segala sesuatu yang dilakukan atau kegiatan-kegiatan yang terjadi baik fisik maupun non fisik. Aktivitas tidak hanya ditentukan oleh aktivitas fisik semata, tetapi juga ditentukan oleh aktivitas non fisik seperti mental, intelektual dan emosional. Keaktifan yang dimaksudkan disini penekanannya adalah pada peserta didik, sebab dengan adanya keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran akan tercipta situasi belajar aktif.

Belajar aktif sebagai proses belajar sepanjang hayat menekankan pengonsepsian keseimbangan antara otoritas pendidik dengan kedaulatan subyek didik, keseimbangan antara aktivitas belajar siswa dengan aktivitas mengajarnya guru. Keaktifan belajar haruslah mengarah ke kadar keterlibatan subyek didik setinggi mungkin. Subyek didik harus diberi kesempatan seluas mungkin untuk dapat menyerap struktur informasi masuk dalam struktur kognisinya atau menyesuaikan pada struktur baru sehingga tercapai kebermaknaan optimal, menghayati sendiri peristiwa yang dipelajari agar terjadi proses afektif dan internalisasi nilai, dan melakukan langsung aktivitas operasionalnya, sehingga memiliki konseptualisasi teoritik dan oprasionalisasinya atau fungsionalisasinya.

Keaktifan belajar merupakan segala upaya yang menyangkut aktivitas otak (proses berpikir) termasuk dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Menurut Arikunto (2007: 114), proses belajar ada enam jenjang, mulai dari yang terendah sampai jenjang yang tertinggi. Keenam jenjang tersebut adalah:

- | | |
|----------------|-------------|
| a. Pengetahuan | e. Analisis |
| b. Pemahaman | f. Sintesis |
| c. Penerapan | f. Evaluasi |

Paul D. Dierich (Sardiman A.M., 2009: 101), membagi keaktifan belajar berdasarkan aktivitas siswa menjadi 8 kelompok yaitu:

- a. *Visual activities* (kegiatan visual), yang termasuk di dalamnya misalnya: membaca, melihat gambar-gambar, mengamati dan lain-lain.
- b. *Oral activities* (kegiatan lisan), yang termasuk di dalamnya misalnya: mengemukakan suatu fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi dan interupsi.
- c. *Listening activities* (kegiatan mendengarkan), yang termasuk di dalamnya misalnya: mendengarkan penyajian suatu bahan.

- d. *Writing activities* (kegiatan menulis), yang termasuk di dalamnya misalnya: menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, membuat rangkuman, mengerjakan tes dan lain-lain.
- e. *Drawing activities* (kegiatan menggambar), yang termasuk di dalamnya misalnya : menggambar, membuat grafik, peta dan pola.
- f. *Motor activities* (kegiatan metrik), yang termasuk di dalamnya misalnya: melakukan percobaan, membuat intruksi model dan lain-lain.
- g. *Mental activities* (kegiatan mental), yang termasuk di dalamnya antara lain: merenungkan, mengingat, memecahkan masalah, menganalisis, membuat keputusan dan lain-lain.
- h. *Emotional activities* (kegiatan emosional), yang termasuk di dalamnya misalnya: minat, membedakan, berani, tenang, dan lain-lain.

Jadi dengan klasifikasi aktivitas seperti yang telah diuraikan di atas, menunjukkan bahwa aktivitas di sekolah cukup kompleks dan bervariasi. Kalau berbagai macam kegiatan tersebut dapat diciptakan di sekolah, tentu sekolah-sekolah akan lebih dinamis, tidak membosankan dan benar-benar menjadi pusat aktivitas belajar yang maksimal.

Menurut Nana Sudjana (2009: 61), penilaian proses belajar mengajar terutama adalah melihat sejauh mana keaktifan dalam mengikuti proses belajar. Keaktifan siswa dapat dilihat dalam hal:

- a. Turut serta dalam melaksanakan tugas belajarnya
- b. Terlibat dalam pemecahan masalah
- c. Bertanya kepada siswa lain atau kepada guru apabila tidak memahami persoalan yang dihadapinya.
- d. Berusaha mencari berbagai informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah.
- e. Melaksanakan diskusi kelompok sesuai dengan petunjuk guru
- f. Menilai kemampuan dirinya dan hasil-hasil yang diperolehnya
- g. Melatih diri dalam memecahkan soal atau masalah yang sejenis
- h. Kesempatan dalam menyelesaikan tugas atau persoalan yang dihadapinya

Dari uraian-uraian di atas dapat dirangkum bahwa meningkatkan keaktifan belajar siswa merupakan upaya yang dilakukan untuk meningkatkan keaktifan belajar di dalam kelas menjadi lebih baik dari sebelumnya, yang menyangkut aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik dengan tujuan untuk menciptakan suasana belajar aktif di dalam kelas. Dalam proses belajar mengajar peningkatan keaktifan belajar siswa dapat ditinjau dari (1) kegiatan visual (memperhatikan penjelasan guru); (2) kegiatan mendengarkan (mendengarkan penjelasan guru); (3) kegiatan lisan (bertanya tentang materi yang belum dipahami, menjawab pertanyaan guru, mengemukakan pendapat mengenai materi yang telah dipelajari); (4) kegiatan metrik (melakukan praktikum); (5) kegiatan menggambar (membuat desain); (6) kegiatan menulis (membuat rangkuman atau catatan); (7) kegiatan mental (memecahkan masalah) dan; (8) kegiatan emosional (percaya diri dalam kegiatan pembelajaran).

7. Prestasi Belajar

a. Pengertian prestasi belajar

Prestasi belajar peserta didik pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku, oleh karena itu, prestasi belajar dapat diartikan nilai dari suatu kegiatan yang telah dikerjakan atau diciptakan secara individu serta kelompok. Prestasi belajar juga merupakan hasil usaha atau hasil belajar yang dicapai seseorang dalam belajar yang maksimal dan hasil usahanya tersebut dapat bersifat sementara dan dapat pula menetap.

Menurut Zainal Arifin (2012: 12), Kata prestasi berasal dari bahasa Belanda yaitu *prestatie*. Kemudian dalam bahasa Indonesia menjadi prestasi yang berarti hasil usaha. Istilah prestasi belajar (*achievement*) berbeda dengan hasil belajar (*learning outcome*). Prestasi belajar pada umumnya berkenaan

dengan aspek pengetahuan, sedangkan hasil belajar meliputi aspek pembentukan watak peserta didik. Kata prestasi banyak digunakan dalam berbagai bidang dan kegiatan antara lain dalam kesenian, olahraga, dan pendidikan, khususnya pembelajaran.

Muhibbin Syah (2006: 216-218) menyatakan pada prinsipnya, prestasi belajar merupakan pengungkapan hasil belajar ideal meliputi segenap ranah psikologis yang berubah sebagai akibat pengalaman dan proses belajar siswa. Ranah psikologis tersebut meliputi:

- 1) Ranah cipta (kognitif) meliputi pengamatan, ingatan, pemahaman, aplikasi/penerapan, analisis (pemeriksaan dan pemilahan secara teliti), serta sintesis (membuat paduan baru dan utuh).
- 2) Ranah rasa (afektif) meliputi penerimaan, sambutan, apresiasi (sikap menghargai), internalisasi (pendalaman), serta karakterisasi (penghayatan).
- 3) Ranah karsa (psikomotor) meliputi keterampilan bergerak dan bertindak, serta kecakapan ekspresi verbal dan non-verbal.

Berdasarkan beberapa pengertian prestasi belajar tersebut, dipahami bahwa prestasi diperoleh apabila seseorang telah melakukan kegiatan. Jadi prestasi belajar adalah suatu hasil yang telah dicapai peserta didik setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Prestasi belajar merupakan realisasi atau merupakan pemekaran dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki oleh seseorang. Penguasaan hasil belajar seseorang dapat dilihat dari prilakunya, baik dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berfikir, maupun keterampilan motorik.

Prestasi belajar merupakan suatu masalah yang bersifat perenial dalam sejarah kehidupan manusia, karena sepanjang rentan kehidupannya manusia selalu mengejar prestasi menurut bidang dan kemampuan masing-masing. Menurut Zainal Arifin (2012: 12-13), prestasi belajar (*achievement*) mempunyai beberapa fungsi utama sebagai berikut:

- 1) Prestasi belajar sebagai indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah dikuasai peserta didik.
- 2) Prestasi belajar sebagai lambang pemuasan hasrat ingin tahu. Para ahli psikologi biasanya menyebut hal ini sebagai “tendensi keingintahuan (*curiosity*) dan merupakan kebutuhan umum manusia”.
- 3) Prestasi belajar sebagai bahan informasi dalam inovasi pendidikan
- 4) Prestasi belajar sebagai indikator intern dan ekstern dari suatu institusi pendidikan.
- 5) Prestasi belajar dapat dijadikan indikator daya serap (kecerdasan) peserta didik dalam proses pembelajaran.

Jika dilihat dari beberapa fungsi prestasi belajar di atas, maka betapa pentingnya kita mengetahui dan memahami prestasi belajar peserta didik, baik secara perseorangan maupun secara kelompok. Karena fungsi prestasi belajar tidak hanya sebagai indikator keberhasilan dalam bidang studi tertentu, tetapi juga sebagai indikator dari kualitas institusi pendidikan. Di samping itu, prestasi belajar juga bermanfaat sebagai umpan balik bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga dapat menentukan apakah perlu melakukan diagnosis, penempatan, atau bimbingan terhadap peserta didik. Sebagaimana yang dikemukakan oleh *Cronbach* (1970) bahwa kegunaan prestasi belajar banyak ragamnya, antara lain “sebagai umpan balik bagi guru dalam mengajar, untuk keperluan diagnostik, untuk keperluan bimbingan dan penyuluhan, untuk keperluan seleksi, untuk keperluan penempatan atau penjurusan, untuk menentukan isi kurikulum, dan untuk menentukan kebijakan sekolah” (Zainal Arifin, 2012: 13).

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar dapat digolongkan menjadi empat macam, yaitu:

1) Faktor stimulus belajar

Yang dimaksud dengan stimulus belajar adalah segala hal diluar individu yang merangsang individu itu untuk melakukan reaksi atau perbuatan belajar.

2) Faktor metode belajar

Metode yang dipakai oleh guru sangat mempengaruhi metode belajar yang dipakai oleh siswa. Dengan kata lain, metode yang dipakai oleh guru menimbulkan perbedaan yang berarti bagi proses belajar.

3) Faktor individual

Faktor individual sangat berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa, seperti kematangan yang dicapai oleh individu dari proses pertumbuhan fisiologisnya.

4) Faktor usia

Pertambahan dalam hal usia selalu dibarengi dengan proses pertumbuhan dan perkembangan. Semakin tua usia individu semakin meningkat pula berbagai fungsi fisiologisnya.

c. Pengukuran prestasi belajar

Dalam dunia pendidikan, pengukuran prestasi belajar tidaklah dapat disangsikan lagi. Sebagaimana telah kita ketahui, pendidikan formal merupakan suatu sistem yang kompleks yang penyelenggaraannya memerlukan waktu, tenaga, dana, dan kerjasama dari berbagai pihak. Prestasi belajar merupakan hasil dari proses belajar yang berupa pengetahuan dan keterampilan yang dapat

diukur dengan tes. Menurut Saifuddin Azwar (2011: 9), tes prestasi belajar yaitu suatu tes yang disusun secara terencana untuk mengungkap keberhasilan belajar seseorang dalam menguasai bahan-bahan atau materi pelajaran yang telah disampaikan.

Menurut pendapat Bloom (Nana Sudjana, 2009:22) prestasi belajar terdiri dari 3 ranah yaitu:

- 1) Ranah kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.
- 2) Ranah afektif, berkenaan dengan sikap nilai yang terdiri dari lima aspek, yaitu penerimaan, jawaban dan reaksi, penilaian, organisasi, internalisasi. Pengukuran ranah efektif tidak dapat dilakukan setiap saat karena perubahan tingkah laku siswa dapat berubah sewaktu-waktu.
- 3) Ranah Psikomotorik, berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Pengukuran ranah psikomotorik dilakukan terhadap hasil-hasil belajar yang berupa penampilan.

Menurut Muhibbin Syah (2013: 152-154), beberapa pengukuran keberhasilan belajar yaitu:

- 1) Evaluasi Prestasi Kognitif
Mengukur keberhasilan siswa yang berdimensi kognitif (ranah cipta) dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik dengan tes tertulis maupun tes lisan dan perbuatan. Karena semakin membengkaknya jumlah siswa di sekolah-sekolah, tes lisan dan perbuatan hampir tak pernah digunakan lagi.
- 2) Evaluasi Prestasi Afektif
Dalam merencanakan penyusunan instrumen tes prestasi siswa yang berdimensi aktif (ranah rasa) jenis-jenis prestasi internalisasi dan karakteristik seyogyanya mendapat perhatian khusus. Alasannya, karena kedua jenis prestasi ranah rasa itulah yang lebih banyak mengendalikan sikap dan perbuatan siswa. Salah satu bentuk tes ranah rasa yang populer ialah "Skala Likert" (*Likert Scale*) yang bertujuan untuk mengidentifikasi kecenderungan/sikap orang.
- 3) Evaluasi Prestasi Psikomotorik
Cara yang dipandang tepat untuk mengevaluasi keberhasilan belajar yang berdimensi ranah psikomotor (ranah karsa) adalah observasi. Observasi dalam hal ini dapat diartikan sebagai sejenis tes mengenai peristiwa, tingkah laku atau fenomena lain, dengan pengamatan langsung.

Gronlund (Saifuddin, 2011: 18-21), terdapat beberapa prinsip dalam pengukuran prestasi yaitu:

- 1) Tes prestasi harus mengukur hasil belajar yang telah dibatasi secara jelas sesuai dengan tujuan instruksional.
- 2) Tes prestasi harus mengukur suatu sampel yang representatif dari hasil belajar dan dari materi yang dicakup oleh program instruksional atau pengajar.
- 3) Tes prestasi harus berisi *item-item* dengan tipe yang paling cocok guna mengukur hasil belajar yang diinginkan.
- 4) Tes prestasi harus dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan tujuan penggunaan hasilnya.
- 5) Reliabilitas tes prestasi harus diusahakan setinggi mungkin dan hasil ukurnya harus ditafsirkan dengan hati-hati.
- 6) Tes prestasi harus dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar para anak didik.

Pengukuran hasil belajar melalui evaluasi prestasi kognitif dapat dilakukan dengan tes tertulis maupun tes lisan dan perbuatan. Evaluasi prestasi afektif dapat dilakukan dengan menggunakan skala Likert yang tujuannya untuk mengidentifikasi kecenderungan atau sikap siswa. Evaluasi prestasi psikomotorik dapat dilakukan dengan mengobservasi perilaku jasmaniah siswa. Dari ketiga ranah tersebut, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menguasai bahan pengajaran.

B. Kajian Keilmuan

1. Pengertian Las Busur *Shielded MetalArc Welding* (SMAW)

Las busur nyala listrik merupakan pengelasan yang dilakukan dengan jalan mengubah arus listrik menjadi panas. Panas yang dihasilkan digunakan untuk melelehkan atau mencairkan permukaan benda yang akan disambung dengan membangkitkan busur las listrik melalui sebuah elektroda. Terjadi busur nyala listrik tersebut diakibatkan oleh perbedaan tegangan listrik antara dua kutub, yaitu benda kerja dengan elektroda. Perbedaan tegangan ini disebut

dengan tegangan busur nyala (Umaryadi, 2007: 3). Pendapat lain mengenai pengertian las SMAW menurut Sukaini, dkk (2013: 1) menyatakan bahwa *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) merupakan suatu teknik pengelasan dengan menggunakan arus listrik yang membentuk busur arus dan elektroda berselaput. Di dalam pengelasan SMAW ini terjadi gas pelindung ketika elektroda terselaput itu mencair, sehingga dalam proses ini tidak diperlukan tekanan/ *pressure gas inert* untuk menghilangkan pengaruh oksigen atau udara yang dapat menyebabkan korosi atau gelembung-gelembung di dalam hasil pengelasan.

Sri Widharto (1987: 13), mengemukakan bahwa SMAW atau las nyala listrik terlindung adalah pengelasan dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Jenis pengelasan ini merupakan jenis las yang paling lazim digunakan di mana-mana untuk hampir semua keperluan pengelasan. Menurut Wiryosumarto (2008: 9), las SMAW atau las elektroda terbungkus adalah cara pengelasan yang banyak digunakan pada masa ini. Dalam pengelasan ini digunakan kawat elektroda yang dibungkus dengan *fluks*, karena panas dari busur ini mengakibatkan logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku bersama.

Dari beberapa pendapat para ahli di atas tentang las listrik SMAW, maka dapat disimpulkan bahwa las listrik adalah suatu proses pengelasan dengan cara menyambungkan dua buah logam atau lebih melalui pelelehan atau pencairan busur nyala listrik melalui sebuah elektroda. Las listrik atau las busur listrik merupakan sebuah proses penyambungan logam yang memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber panasnya. Prinsip las listrik adalah mengubah arus listrik menjadi panas untuk melelehkan atau mencairkan permukaan benda yang akan disambung dengan membangkitkan busur las listrik melalui sebuah elektroda.

2. Parameter Pengelasan

Wiryo Sumarto (2008: 224-225) mengemukakan bahwa terdapat 6 (enam) cara dalam menentukan parameter pengelasan yaitu tegangan busur las, besar arus las, kecepatan pengelasan, polaritas listrik, besarnya penenmbusan atau penetrasi, dan beberapa kondisi standar dalam pengelasan. Untuk lebih jelasnya peneliti uraikan sebagai berikut:

a. Tegangan busur las

Tingginya tegangan busur tergantung pada panjang busur yang di kehendaki dan jenis elektroda yang digunakan. Panjang busur yang baik kira-kira sama dengan garis tengah elektroda. Pada dasarnya busur listrik yang terlalu panjang tidak dikehendaki karena stabilitasnya mudah terganggu sehingga hasil pengelasan tidak rata.

b. Besar arus las

Besarnya arus las yang diperlukan tergantung dari bahan dan ukuran dari lasan, geometri sambungan, posisi pengelasan macam elektroda, dan diameter inti elektroda. Dalam hal daerah las mempunyai kapasitas panas yang tinggi maka dengan sendirinya diperlukan arus las yang besar dan mungkin juga diperlukan pemanasan tambahan.

c. Kecepatan pengelasan (*welding travel*)

Kecepatan pengelasan tergantung pada jenis elektroda, diameter inti elektroda, bahan yang dilas, geometri sambungan, ketelitian sambungan, dan lain-lainnya. Pada suatu kecepatan tertentu, kenaikan kecepatan akan memperbesar penenembusan. Bila kecepatan dinaikkan terus maka masukan panas pesatuan panjang juga akan menjadi kecil. Sehingga pendinginan akan berjalan terlalu cepat yang mungkin dapat memperkeras daerah HAZ (*Heat*

Affective Zone). HAZ merupakan daerah yang terkena radiasi panas akibat pengelasan pada jalur las.

d. Polaritas listrik

Pengelasan busur listrik dengan elektroda terbungkus dapat menggunakan polaritas lurus dan polaritas balik. Pemilihan polaritas ini tergantung pada bahan pembungkus elektroda, konduksi termal dari bahan induk, kapasitas panas dari sambungan dan lain sebagainya. Bila titik cair bahan induk tinggi dan kapasitas panasnya besar sebaiknya digunakan polaritas lurus, sebaliknya bila kapasitas panasnya kecil sebaiknya digunakan polaritas balik.

e. Besarnya penembusan atau penetrasi

Untuk mendapatkan kekuatan yang tinggi dibutuhkan penetrasi atau penembusan yang cukup, sedangkan besarnya penembusan tergantung kepada sifat-sifat fluks, polaritas, besarnya arus, kecepatan las, dan tegangan yang digunakan. Pada dasarnya makin besar arus las makin besar pula daya tembusnya.

f. Beberapa kondisi standar dalam pengelasan

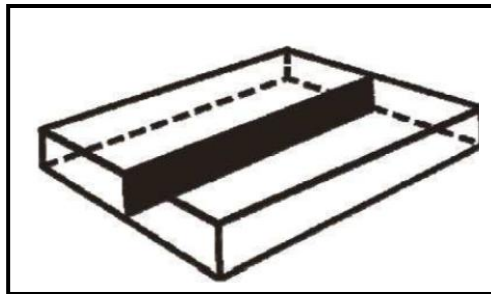
Beberapa kondisi standar dalam pengelasan dengan syarat-syarat tertentu seperti tebal plat, bentuk sambungan, jenis elektroda, diameter inti elektroda dan lain sebagainya, telah ada. Kondisi itu harus dilaksanakan secara seksama dan teliti saat pengelasan.

3. Jenis-jenis Sambungan Las

Menurut Lukas Okta Prasetyawanto (2012: 38), sambungan las diklasifikasikan menurut konstruksi lasnya seperti *butt Joint*, *T-joint*, *corner joint*, *lap joint*, *edge joint*, *splice joint*, dan *flange joint*. Untuk lebih jelasnya peneliti uraikan sebagai berikut:

a. Sambungan buntu (*butt joint*)

Butt joint terdiri dari dua bagian logam yang disusun sejajar (perhatikan Gambar 1). Pada pengelasan baja, sambungan dengan penetrasi penuh di celah sambungan disebut juga *butt joint* walaupun posisi dua logam tidak sejajar pada bidang yang sama.

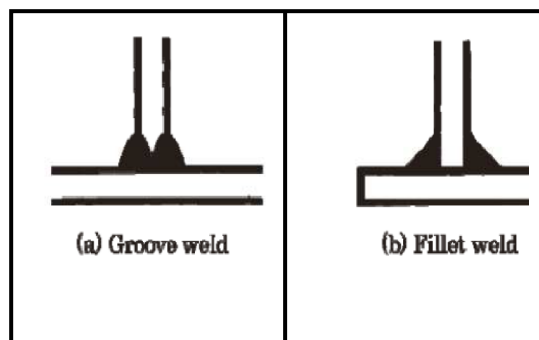


Gambar 1. Skematis sambungan buntu (*butt joint*)

b. Sambungan T atau *T-joint*

Sambungan T atau *T-joint* terdiri dari dua bagian yang disambung membentuk huruf T (lihat Gambar 2). Penambahan sambungan lain pada *T-joint* sehingga membentuk palang disebut *cuciform joint*.

Sambungan ini dapat menggunakan pengelasan *fillet weld*, *groove weld*, *plug weld*, *seam seld*, dan lain-lain.

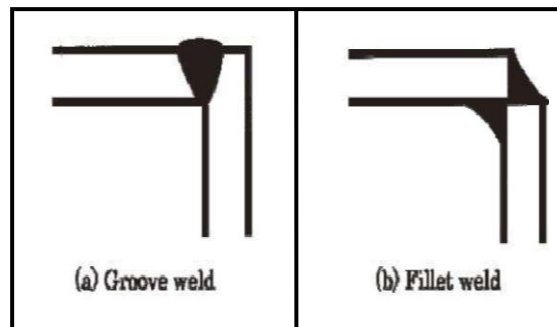


Gambar 2. Skematis sambungan T

c. Sambungan sudut (*corner joint*)

Sambungan sudut atau *corner joint* terdiri dari dua bagian yang sambungannya membentuk huruf L dan pengelasannya dilakukan pada pinggir

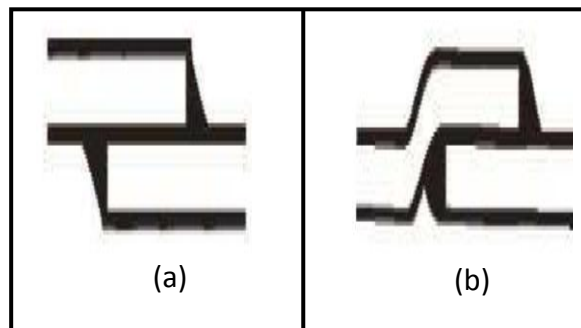
sudutnya (lihat Gambar 3). Sambungan ini digunakan untuk membuat konstruksi kotak.



Gambar 3. Skematis sambungan sudut (*corner joint*)

d. Sambungan tumpang (*lap joint*)

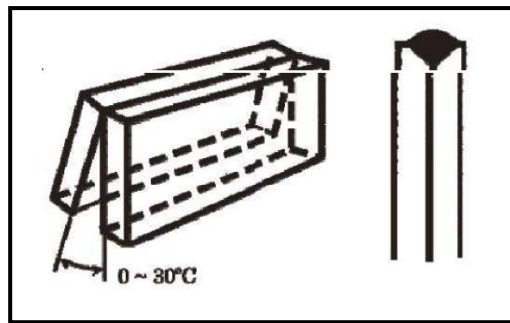
Sambungan tumpang atau *lap joint* terdiri dari dua bagian yang ditumpuk pada bidang sejajar, kemudian dilas pada kedua ujung masing-masing. *Lap joint* dimana tiap sisi bagian yang disambung terletak pada bidang yang sama disebut *joggled lap joint* (lihat Gambar 4).



Gambar 4. Skematis *lap joint* & *joggled lap joint*

e. Sambungan sisi (*edge joint*)

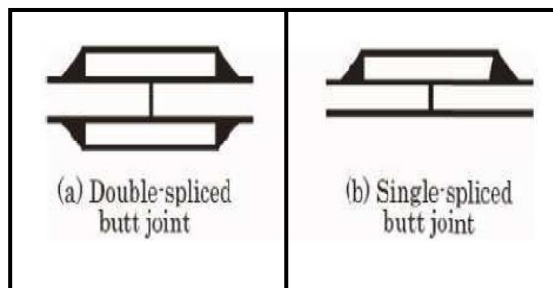
Sambungan sisi terdiri lebih dari dua bagian yang dilas, bagian pinggir sambungan dilas dengan ketebalan tipis. Sambungan ini dapat menggunakan tipe las *groove weld*, *flare weld*, *seam seld*, dan *edge weld* (lihat Gambar 5).



Gambar 5. Skematis sambungan sisi (*edge joint*)

f. Sambungan splice (*spliced joint*)

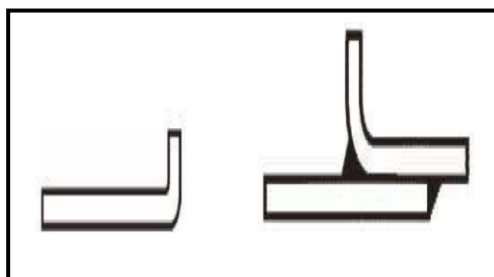
Sambungan splice atau *spliced joint* yaitu dua bagian yang disusun sejajar dan bagian lain ditambahkan di atasnya kemudian dilakukan pengelasan (lihat Gambar 6). Jenis sambungan ini terdiri dari *double-spliced joint* dan *single-spliced joint*.



Gambar 6. Skematis sambungan *spliced*

g. Sambungan flange (*flange joint*)

Flange joint terdiri dari dua bagian, setidaknya salah satu memiliki tepi bengkok (lihat Gambar 7). Hal ini diaplikasikan pada pembuatan *roof* yang terbuat dari *stainless steel* atau paduan titanium.

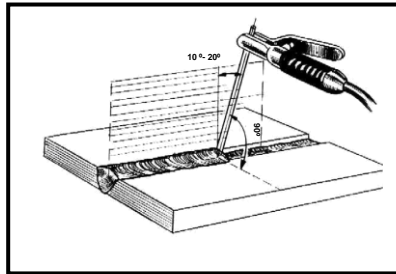


Gambar 7. Skematis sambungan flange (*flange joint*)

4. Posisi Pengelasan

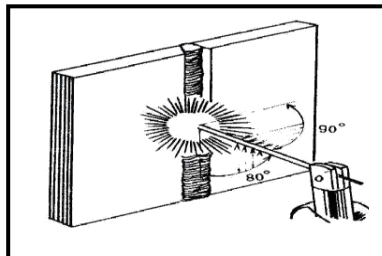
Dalam dunia industri posisi las diberi kode tertentu agar pada saat pengelasan dilakukan tidak terjadi kekeliruan menentukan juru las dan prosedur pengelasan. Ada dua sistem pengkodean yang banyak dikenal, yaitu sistem yang ditetapkan oleh *American Welding Society* (AWS) dan sistem *International Standard Organisation* (ISO). Umaryadi (2007: 28-29) mengatakan bahwa pada umumnya terdapat empat macam posisi pengelasan yang biasa digunakan oleh seorang *welder*, antara lain:

- a. Posisi pengelasan di bawah tangan (*down hand*, dapat dilihat Gambar 8)



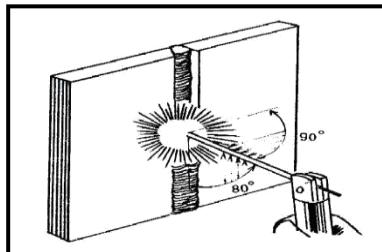
Gambar 8. Posisi *down hand* 1 G

- b. Posisi pengelasan mendatar (*horizontal*, dapat dilihat pada Gambar 9)



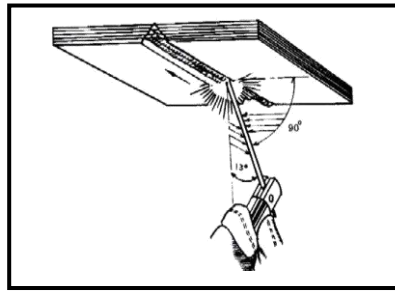
Gambar 9. Posisi *horizontal* 2G

- c. Posisi tegak (*vertical*, dapat dilihat pada Gambar 10)



Gambar 10. Posisi *vertical* 3G

- d. Posisi di atas kepala (*over head*, dapat dilihat pada Gambar 11)

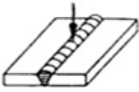
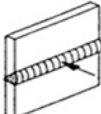
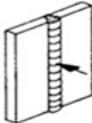
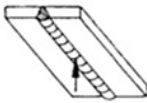
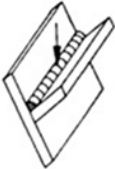
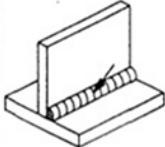
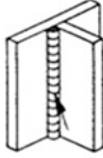
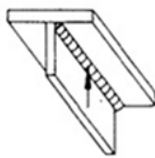


Gambar 11. Posisi *over head* 4G

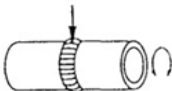

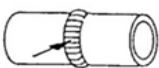



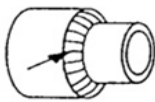

Sukaini, dkk (2013: 128-130) juga berpendapat bahwa secara umum posisi pengelasan ada empat, yaitu posisi pengelasan di bawah tangan (*down hand*), posisi mendatar (horizontal), posisi tegak (vertikal), dan posisi atas kepala (*overhead*). Namun karena karakteristik pekerjaan dan jenis bahan yang berbeda maka posisi pengelasan diuraikan menjadi posisi pengelasan pada pelat dan posisi pengelasan pada pipa. Posisi pengelasan pada pelat meliputi posisi pelat sambungan tumpul (1G), posisi pelat sambungan sudut/ *fillet* (1F), posisi horizontal sambungan tumpul (2G), posisi horizontal sambungan sudut/ *fillet* (2F), posisi tegak sambungan tumpul (3G), posisi tegak sambungan sudut/ *fillet* (3F), posisi di atas kepala sambungan tumpul (4G), dan posisi di atas kepala sambungan sudut/ *fillet* (4F). Sedangkan posisi pengelasan pada pipa meliputi posisi sumbu horizontal pipa dapat diputar diameter sama/ sambungan tumpul (1G), posisi sumbu horizontal pipa dapat diputar diameter berbeda/ sambungan sudut/ *fillet* (1F), posisi sumbu tegak sambungan tumpul (2G), posisi tegak sambungan sudut/ *fillet* (2F), posisi sumbu horizontal pipa tidak dapat diputar (tetap) sambungan tumpul (5G), posisi sumbu horizontal pipa tidak dapat diputar (tetap) sambungan sudut/ *fillet* (5F), posisi sumbu miring 45° sambungan tumpul

(6G), posisi sumbu miring 45° sambungan pipa-pelat/ sambungan sudut/ fillet (6F). Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel2.

Tabel 1. Posisi pengelasan pada sambungan *groove* dan *fillet*

Posisi Jenis Sambungan	Flat	Horizontal	Vertical	Overhead
Fillet	 1G	 2G	 3G	 4G
Butt	 1F	 2F	 3F	 4F

Tabel 2. Posisi pengelasan pada pipa

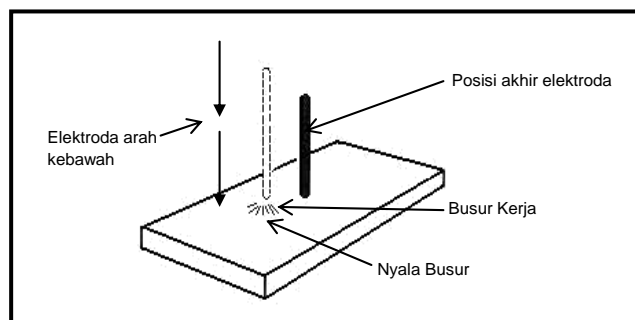
Posisi Jenis Sambungan	Flat	Horizontal	Vertical	Overhead
Fillet	 1G	 2G	 5G	 6G
Butt	 1F	 2F	 5F	 6F

5. Cara menyalakan dan mematikan elektroda

a. Menyalakan busur las

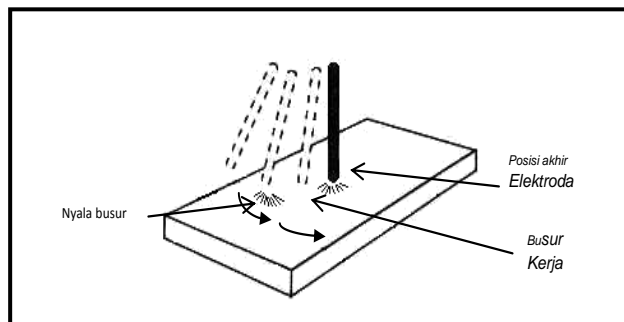
Menurut Umaryadi (2007: 26), cara menyalakan elektroda dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- 1) Dengan cara sentakan (*tapping method*)
 - a) Pegang elektroda tegak lurus terhadap pelat kerja
 - b) Ketukkan beberapa kali ke permukaan pelat kerja
 - c) Tarik elektroda segera setelah timbul busur nyala listrik, untuk mencegah agar elektroda tidak menempel ke pelat kerja (lihat Gambar 12).



Gambar 12. Cara menyalakan elektroda dengan sentakan

- 2) Dengan goresan
 - a) Pegang elektroda sehingga membentuk sudut terhadap pelat kerja
 - b) Gerakkan elektroda ke arah pinggir pelat kerja sehingga menyinggungnya
 - c) Tarik elektroda sejajar garis tengah elektroda setelah timbul nyala busur listrik untuk mencegah agar elektroda tidak menempel ke pelat kerja (lihat Gambar 13).



Gambar 13. Cara menyalakan elektroda dengan goresan

b. Mematikan busur listrik

Menurut Umaryadi (2007: 27), cara mematikan nyala busur harus hati-hati karena mematikan busur berarti mengakhiri proses pengeasan yang berada pada ujung rigi las. Ada dua cara yang sering digunakan untuk mematikan nyala busur, seperti pada berikut ini:

1) Cara yang pertama

Dengan cara mengangkat sedikit kemudian diturunkan sambil dilepas dengan mengayunkan ke kiri atas.

2) Cara yang kedua

Elektroda diangkat sedikit dan diturunkan kembali sambil dilepas dengan cara mengayunkan ke kanan atas.

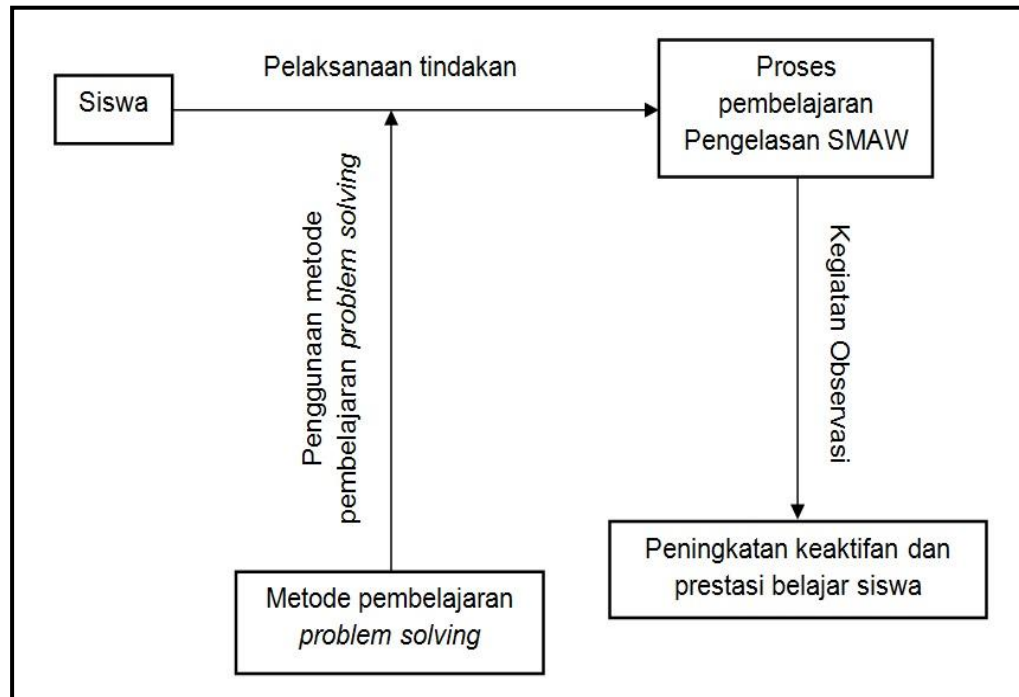
B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Pratika Tungga Dewi tahun 2011 yang berjudul "Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Solving* Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar IPA siswa kelas V SDN Tempuran 1 Ngawi". Dari penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* dapat merubah kegiatan pembelajaran yang bersifat *teacher centered* menjadi *student centered* dan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Prosentase ketuntasan aktivitas belajar klasikal siklus-1 yaitu 52,63% dengan nilai rata-rata aktivitas belajar kelas 67,76. Prosentase ketuntasan aktivitas belajar klasikal siklus-2 yaitu 100% dengan nilai rata-rata aktivitas belajar kelas 87,72. Prosentase ketuntasan hasil belajar klasikal siklus-1 yaitu 63,16% dengan nilai rata-rata hasil belajar kelas 68,11. Prosentase ketuntasan hasil belajar klasikal siklus-2 yaitu 100% dengan nilai rata-rata hasil belajar kelas 90,04.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Jamina Limau tahun 2011 yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Solving* Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas III SDN Lesanpuro 1 Kecamatan Kedungkandang Kota Malang”. Dari penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran *problem solving* telah berhasil dilakukan dengan baik sampai pada siklus ke II. Hal ini diperoleh dari hasil penelitian pra tindakan, siklus I, siklus II, meningkat dengan memperoleh nilai rata-rata pra tindakan 63,91% sedangkan hasil siklus I memiliki nilai rata-rata 80,00% dan pada siklus II sangat meningkat menjadi 94,23% dari hasil yang di peroleh maka jelas bahwa hasil dari aktivitas siswa di nyatakan berhasil, dan aktivitas siswa di dalam kelompok pada siklus I dan siklus II juga meningkat karena hasil yang di temukan pada siklus I adalah 72, 50% dan pada siklus II meningkat menjadi 72,58%.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Devi Nur Afidah tahun 2009 yang berjudul “Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Solving* Mata Diklat Pelayanan Prima dalam Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas X Penjualan di SMK PGRI 6 Malang”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penerapan metode metode pembelajaran *problem solving* motivasi dan prestasi belajar siswa dapat meningkat. Peningkatan motivasi siswa dari angket motivasi sebesar 0,51 atau 51%, sedangkan prestasi belajar siswa mengalami peningkatan dimana rata-rata hasil belajar siswa pada siklus I adalah 81,56 dan pada siklus II rata-rata hasil belajar siswa adalah 91,40. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan metode pembelajaran *Problem Solving* dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa kelas X Penjualan SMK PGRI 6 Malang.

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir pada penelitian metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Kerangka pikir metode pembelajaran *problem solving*

D. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan permasalahan penelitian dan kajian teori, maka hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah:

1. Metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran teknik pengelasan.
2. Metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran teknik pengelasan.

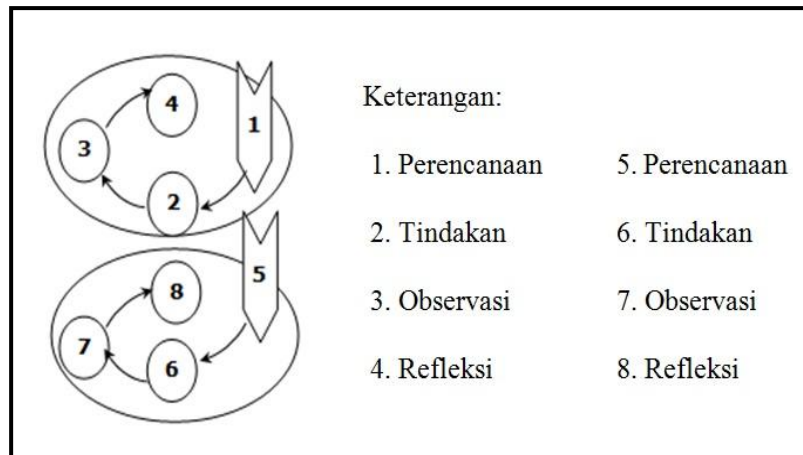
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian “Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan 3 pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan SMAW di SMK Muhammadiyah 1 Bantul” ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Menurut Sukardi (2003: 217) penelitian tindakan adalah cara suatu kelompok orang dalam mengorganisasi suatu kondisi sehingga mereka dapat mempelajari pengalaman mereka dan membuat pengalaman mereka dapat diakses oleh orang lain. Wijayah Kusumah & Dedi Dwitagama (2011: 9) juga berpendapat bahwa penelitian tindakan kelas adalah penelitian yang dilakukan oleh guru dikelasnya sendiri dengan cara merencanakan, melaksanakan, dan merefleksikan tindakan secara kolaboratif dan partisipatif dengan tujuan memperbaiki kinerja guru, sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. Masalah PTK harus berawal dari guru itu sendiri yang berkeinginan untuk meningkatkan dan memperbaiki mutu pembelajaran di sekolah dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.

Ada beberapa ahli yang mengemukakan metode penelitian tindakan kelas dengan bagan yang berbeda, namun secara garis besar terdapat empat tahapan yang lazim dilalui yaitu (1) Perencanaan, (2) Pelaksanaan, (3) Pengamatan/ Observasi, dan (4) Refleksi (Didik Komaidi & Wahyu Wijayanti, 2011: 36). Adapun metode untuk masing-masing tahap dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Desain Penelitian Model Kemmis dan Mc.Taggart

Dalam model yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc. Taggart empat komponen tindakan tersebut dipandang sebagai siklus. setiap siklus terdiri dari kegiatan perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Rencana (*plan*), merupakan tahap awal yang harus dilakukan guru sebelum melakukan sesuatu tentang apa, mengapa, dimana, oleh siapa, dan bagaimana penelitian tersebut dilakukan. Tindakan (*action*), merupakan realisasi dari teori dan teknik mengajar serta tindakan (*treatment*) yang sudah direncanakan sebelumnya. Observasi (*observation*), merupakan pengamatan atau observasi yang mengacu pada instrumen yang sudah dibuat dan dimungkinkan melibatkan pihak luar. Refleksi (*reflection*), merupakan kegiatan yang dilakukan ketika guru pelaksana sudah selesai melakukan tindakan, kemudian berhadapan dengan peneliti untuk mendiskusikan implementasi rancangan tindakan. Dalam hal ini guru pelaksana tindakan mengatakan kepada peneliti tentang hal-hal yang dirasakan sudah berjalan dengan baik dan bagian mana yang belum.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data objektif penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Bantul tahun pembelajaran 2013/ 2014. Pemilihan lokasi ini didasarkan atas beberapa pertimbangan yaitu :

- a. Sepengetahuan peneliti di SMK Muhammadiyah 1 Bantul belum pernah dilakukan penelitian yang sama.
- b. Data yang diperlukan oleh peneliti untuk menjawab masalah ini memungkinkan diperoleh di sekolah tersebut.

2. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2014. Adapun kegiatan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian kegiatan pelaksanaan penelitian (Lihat Lampiran 3, Halaman 107)

No	Hari/ Tanggal	Waktu pelaksanaan	Keterangan kegiatan
1	Sabtu, 02 Mei 2014	09.00 – 11.30 WIB	Observasi (penentuan jadwal terkait teknis pelaksanaan kegiatan penelitian yang akan dilakukan)
2	Senin, 05 Mei 2014	13.00 – 15.00 WIB	Pelaksanaan penelitian siklus I
3	Kamis, 08 Mei 2014	13.00 – 15.00 WIB	Melanjutkan dan menyelesaikan penelitian siklus I
4	Senin, 19 Mei 2014	13.00 - 15.00 WIB	Pelaksanaan penelitian siklus II
5	Kamis, 22 Mei 2014	13.00 – 15.00 WIB	Melanjutkan dan menyelesaikan penelitian siklus II

C. Subyek Penelitian

Subyek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Dari hasil observasi dan berkonsultasi dengan guru teknik pengelasan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul tersebut, pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *problem solving* belum

dilaksanakan dan partisipasi aktif siswa masih rendah, hal ini berakibat pada kurang meningkatnya prestasi belajar siswa. Adapun jumlah siswa yang dimaksud sebanyak 38 siswa.

D. Jenis Tindakan

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa siklus. Jika siklus pertama belum memenuhi target yang ditentukan, maka akan dilakukan ke dalam tahap siklus selanjutnya yang pelaksanaannya sama dengan siklus sebelumnya. Setiap siklus dalam penelitian ini mempunyai empat tahapan yang lazim dilalui yaitu mulai dari tatan perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Dalam hal ini peneliti menggunakan 2 siklus dengan tahapan sebagai berikut:

1. Siklus I

a. Perencanaan (*planning*)

Pada tahap perencanaan persiapan yang dilakukan oleh peneliti meliputi persiapan materi, media yang mendukung pembelajaran, serta pengelolaan metode pembelajaran yang akan digunakan. Perencanaan yang disusun sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan silabus dan menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran.
- 2) Menyusun materi pembelajaran
- 3) Mempersiapkan media pembelajaran
- 4) Menentukan metode pembelajaran yaitu dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*).

- 5) Menyusun soal *pre-test*, *post-test* dan lembar observasi untuk mengukur tingkat prestasi belajar dan keaktifan siswa dari penerapan metode pemecahan masalah (*problem solving*).

b. Tindakan (*acting*)

Pelaksanaan tindakan dengan menerapkan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disiapkan. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- 1) Guru mempraktikkan dan menjelaskan metode pembelajaran *problem solving* pada saat proses pembelajaran berlangsung.
- 2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- 3) Siswa mengikuti proses pembelajaran menggunakan metode *problem solving*

c. Mengamati (*observing*)

Observasi dilakukan melalui pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung. Peneliti melakukan pengamatan dan melakukan pencatatan pada lembar observasi yang telah disiapkan. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui keaktifan dan belajar siswa dalam metode pembelajaran *problem solving* pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW yang dipaparkan oleh guru, dan juga untuk mengetahui hasil dari tindakan yang telah dilaksanakan yang kemudian dapat dievaluasi sebagai landasan dalam melakukan evaluasi.

d. Merefleksi (*reflecting*)

Refleksi dilakukan untuk melihat apakah masih terdapat kekurangan dalam pelaksanaan siklus I. Dalam hal ini kekurangan akan diperbaiki dalam siklus II. Dalam perencanaan tindakan pada siklus II hampir sama dengan siklus

I, hanya saja pada pelaksanaan tindakan dilakukan *post-test* untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan pada tahap siklus I, sehingga diharapkan target pembelajaran dapat tercapai.

Pada tahap ini dilakukan hal sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan semua hasil penilaian dari kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.
- 2) Menganalisis hasil penilaian untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan pembelajaran pada siklus I.
- 3) Merefleksikan hasil penilaian dan observasi antara peneliti dan guru untuk merumuskan tindakan perbaikan pada siklus berikutnya.

2. Siklus II

Pada siklus II ini kegiatannya hampir sama dengan siklus I, tetapi tindakan pada siklus II diperbaiki berdasarkan hasil refleksi pada akhir siklus I. Kegiatan yang dilakukan pada siklus II bertujuan untuk memperbaiki pelaksanaan pembelajaran pada siklus I agar mencapai indikator keberhasilan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial (variabel penelitian) yang diamati (Sugiyono, 2012: 148). Identifikasi terhadap variabel penelitian yang telah ditentukan, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan tes tertulis. Lembar observasi digunakan untuk melihat tingkat keaktifan belajar siswa pada saat proses belajar mengajar berlangsung, sedangkan soal tes tertulis digunakan untuk mengetahui prestasi belajar siswa. Adapun rincian penjelasan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Lembar observasi

Observasi merupakan suatu proses pengamatan dan pencatatan fenomena yang terjadi di dalam kegiatan pembelajaran selama penelitian tindakan kelas berlangsung. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui data keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, metode observasi yang digunakan, yaitu dengan observasi terstruktur (Zainal arifin, 2009:154) yaitu semua kegiatan observer telah ditetapkan terlebih dahulu berdasarkan kerangka kerja yang berisi faktor-faktor yang telah diatur kategorisasinya, isi dan luas materi observasi telah ditetapkan dan dibatasi dengan jelas dan tegas, sedangkan untuk teknis pelaksanaannya dengan cara observasi langsung (Zainal arifin, 2009:154) yaitu observasi yang dilakukan secara langsung terhadap objek yang diselidiki. Pedoman observasi yang digunakan untuk melihat keaktifan belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi observasi keaktifan belajar siswa

No	Indikator	Aspek yang diamati	No butir
1.	<i>Visual Activities</i>	a. Memperhatikan penjelasan guru. b. Memperhatikan presentasi kelompok lain.	1 2
2.	<i>Oral Activities</i>	a. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas. b. Menjawab pertanyaan dari guru.	3 4
3.	<i>Listening Activities</i>	a. Mendengarkan penjelasan guru. b. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain.	5 6
4.	<i>Writing Activities</i>	a. Mencatat materi yang diberikan guru. b. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru.	7 8
5.	<i>Mental Activities</i>	a. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan. b. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya. c. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.	9 10 11
6.	<i>Emotional Activities</i>	Bersemangat dalam mengikuti kegiatan KBM	12

Diadopsi dari pendapat Paul D. Dierich (Sardiman A.M., 2009 : 101)

Sedangkan untuk beberapa aspek yang diamati dalam keaktifan belajar siswa dapat dilihat Pada Tabel 5.

Tabel 5. Aspek yang diamati

No Butir	Aspek yang diamati
1	Memperhatikan penjelasan guru
2	Memperhatikan presentasi kelompok lain
3	Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas
4	Menjawab pertanyaan dari guru
5	Mendengarkan penjelasan materi dari guru
6	Mendengarkan presentasi dari kelompok lain
7	Mencatat materi yang diberikan oleh guru
8	Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru
9	Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan
10	Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya
11	Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas
12	Bersemangat dalam mengikuti proses belajar mengajar

Berdasarkan indikator di atas peneliti memberikan skor kepada masing-masing aspek yang akan diamati dengan menggunakan skala *likert*, yaitu dengan memberikan empat jawaban alternatif sebagai penilaian yaitu:

4 = Sangat Baik

3 = Baik

2 = Tidak Baik

1 = Sangat Tidak Baik

2. Tes prestasi belajar

Tes yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan metode *problem solving*. Tujuannya adalah untuk

mengetahui perbedaan prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan metode pembelajaran *problem solving*. Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu setelah pembelajaran pada siklus I dan siklus II.

Tabel 6. Kisi-kisi soal uji coba instrumen

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	No. Butir Soal	Jumlah
Las Busur Manual SMAW	1. Dasar pengelasan SMAW	a. Pengertian las busur SMAW	1, 24, 2, 28	4
		b. Mengenal peralatan las busur SMAW	5, 7, 8, 9, 10, 14, 29,	7
		c. Macam-macam parameter pengelasan	4, 12, 23, 25, 30	5
		d. Cara penyalan dan mematikan las busur	3, 26	2
		e. Macam-macam posisi pengelasan	27	1
	2. Elektroda dan cacat las (<i>welding defect</i>)	a. Pengertian elektroda las busur SMAW	15, 16,	2
		b. Fungsi dan bagian-bagian elektroda las busur SMAW	11, 17, 18, 19,	4
		c. Cara membaca kode pada elektroda	6, 20,	2
		d. Jenis-jenis cacat las (<i>welding defect</i>)	21, 22,	2
		f. Jenis-jenis sambungan las busur SMAW	13	1
Total jumlah butir soal				30

Sebelum soal tes digunakan, dilakukan uji coba untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas sekaligus mengukur kemampuan siswa. Kisi-kisi instrumen uji coba dapat dilihat pada Tabel 6.

Pengujian instrumen dilakukan beberapa kali yaitu dengan menguji validitas dan reliabilitasnya. Perlu diketahui bahwa pada penelitian ini pada saat tes uji coba instrumen sekaligus dianggap sebagai tes pertama atau *pre-test* untuk melihat sejauh mana kemampuan peserta didik dalam menangkap pelajaran las *shielded metal arc welding* (SMAW). Butir soal yang dihitung

skornya pada tes pertama hanyalah butir soal yang memenuhi aspek validitas dan reabilitas setelah dilakukan pengujian instrumen, untuk soal yang tidak valid maka akan dihapus atau tidak digunakan. Dalam penelitian ini, validitas diukur dengan menggunakan teknik *Product moment* dan reliabilitas diukur dengan menggunakan rumus KR20 (*Kuder Richardson*). Uji coba soal dilaksanakan pada saat *pre-test* dan terbukti valid, dari 30 butir soal yang diuji cobakan maka sebanyak 7 soal dinyatakan tidak valid dan harus digugurkan setelah dilakukan uji validitas dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* karena nilai r_{xy} di bawah nilai r_{tabel} (0,325). Sedangkan untuk hasil reabilitas soal yang diperoleh dengan bantuan *microsoft office excel* menunjukkan bahwa instrumen soal pada penelitian ini reliabel dengan nilai 0,889 dan masuk dalam kategori reabilitas sangat kuat. Untuk melihat interpretasi yang menyatakan bahwa instrumen soal pada penelitian ini masuk dalam kategori sangat kuat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pedoman Interpretasi Reabilitas

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

Sumber: Sugiyono (2012: 231)

Dari hasil pengujian validitas dan reabilitas, membuat instrumen yang sebelumnya berjumlah berjumlah 30 butir soal berkurang menjadi 23 butir soal (Lihat Lampiran 4, Halaman 109). Hal ini dikarenakan ada 7 butir soal yang tidak valid atau gugur dalam pengujian validitas instrumen, dengan adanya butir soal yang gugur tersebut maka nomor butir soal pada instrumen diurutkan kembali. Adapun kisi-kisi instrumen soal setelah uji validitas dan reabilitas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Soal Setelah Uji Validitas Dan Reabilitas

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	No. Butir Soal	Jumlah
Las Busur Manual SMAW	3. Dasar pengelasan SMAW	a. Pengertian las busur SMAW	1, 19	2
		b. Mengenal peralatan las busur SMAW	4, 6, 7, 8, 23	5
		c. Macam-macam parameter pengelasan	3, 12, 20	3
		d. Cara penyalan dan mematikan las busur	2, 21	2
		e. Macam-macam posisi pengelasan	22	1
	4. Elektroda dan cacat las (<i>welding defect</i>)	a. Pengertian elektroda las busur SMA	13, 14, 16	3
		b. Fungsi dan bagian-bagian elektroda las busur SMAW	9, 10	2
		c. Cara membaca kode pada elektroda	5	1
		d. Jenis-jenis cacat las (<i>welding defect</i>)	11, 18	2
		e. Jenis-jenis sambungan las busur SMAW	15	1
Total jumlah butir soal				23

F. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari hasil observasi dan tes adalah data deskriptif kuantitatif, yang menunjukkan penilaian atas kemunculan kegiatan yang mencerminkan keaktifan dan prestasi belajar dengan kriteria yang telah ditentukan. Selanjutnya akan dianalisis untuk mengetahui presentase skor keaktifan sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria pemberian skor terhadap masing-masing indikator pada setiap aspek keaktifan yang diamati.
2. Menjumlahkan skor untuk masing-masing aspek keaktifan yang diamati
3. Menghitung skor keaktifan pada setiap aspek yang diamati dengan rumus:

$$\% = \frac{\text{Skor Hasil Keaktifan Siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Untuk menilai prestasi belajar Peneliti melakukan penjumlahan nilai yang diperoleh siswa, yang selanjutnya dibagi dengan jumlah siswa yang ada di kelas tersebut sehingga diperoleh rata-rata tes formatif siklus I dan siklus II. Kemudian membandingkan hasil yang telah diperoleh pada siklus I dan siklus II untuk melihat peningkatan prestasi belajar siswa pada setiap siklus.

G. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini yaitu meningkatnya keaktifan dan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW. Siswa dianggap paham apabila telah memperoleh nilai minimal sesuai dengan standar KKM yang telah ditetapkan oleh sekolah dan siswa dianggap masih belum paham apabila memperoleh nilai dibawah standar KKM yang telah ditentukan. Indikator yang dicapai dapat dilihat dari instrumen penerapan metode pembelajaran *problem solving*, keaktifan belajar dan standar kompetensi dasar.

1. Untuk mengukur peningkatan keaktifan belajar siswa dapat dilihat dari aspek yang telah ditentukan, dengan menjumlahkan indikator-indikator pencapaian sehingga diperoleh persentase keaktifan belajar siswa. Keaktifan belajar siswa dikatakan meningkat apabila dari rata-rata persentase diperoleh minimal 75% pada tiap indikator.
2. Penerapan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dikatakan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, apabila 75% dari jumlah siswa memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan oleh sekolah yaitu minimal siswa memperoleh nilai 78 pada mata pelajaran teknik pengelasan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Tempat Penelitian

SMK Muhammadiyah 1 Bantul merupakan salah satu sekolah kejuruan yang beralamatkan di Jalan Parangtritis Km. 12, Manding, Trirenggo, Bantul, D.I. Yogyakarta. Sekolah ini banyak mengalami perkembangan dan peningkatan akademik maupun non akademik setiap tahunnya. Oleh karena itu, SMK Muhammadiyah 1 Bantul memerlukan usaha-usaha untuk mendukung peningkatan dan pengembangan kualitas di berbagai bidang dalam upaya untuk memajukan lembaga sehingga mampu bersaing dengan sekolah-sekolah yang lain.

Siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul tahun akademik 2013/ 2014 terdiri banyak laki-laki dari pada perempuan. Dilihat dari daerah asal siswa, sebagian besar berasal dari daerah Bantul, sebagian dari kota Yogyakarta, Gunung Kidul dan Kulon Progo. Dari perbedaan latar belakang yang ada pada siswa, maka diperlukan pendekatan yang tepat untuk mencapai keberhasilan proses belajar mengajar di sekolah. Siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul 100% beragama islam, sehingga kegiatan keislaman banyak diadakan di sekolah, bahkan nuansa keagamaan sangat terasa di lingkungan SMK Muhammadiyah 1 Bantul tersebut.

Untuk menunjang proses belajar mengajar maupun administrasi sekolah, terdapat beberapa fasilitas yang cukup memadai dan memiliki fungsi sendiri-sendiri. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh SMK Muhammadiyah 1 Bantul dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Fasilitas belajar siswa SMK Muhammadiyah 1 Bantul

No	Jenis Sarana dan Prasarana	Jumlah
1.	Ruang Kelas Teori	24
2.	Ruang Guru	1
3.	Ruang Kepala Sekolah	1
4.	Ruang IKPM (IKatan Pemuda Muhammadiyah)	1
5.	Kantor Tata Usaha	1
6.	Perpustakaan	1
7.	Laboratorium Kimia dan Fisika	1
8.	Laboratorium Komputer	1
9.	Ruang Kasir (Pembayaran SPP)	1
10.	Bengkel Praktik Produktif	4
11.	Aula	2
12.	Gedung Serbaguna	1
13.	Ruang BP/BK	1
14.	Masjid	1
15.	Studio Musik	1
16.	Dapur	1
17.	Lapangan Olahraga	1
18.	Lapangan Parkir	2
19.	Toilet	
	a. Toilet Guru	3
	b. Toilet Siswa	9

Dalam hal non fisik, SMK Muhammadiyah 1 Bantul, memiliki tenaga pendidik berjumlah 89 orang sebagai guru pengajar, 8 orang selaku bimbingan konseling (BK), serta 29 orang sebagai staf karyawan dan tata usaha (TU). Sebagian besar tenaga pendidik yang ada di SMK Muhammadiyah 1 Bantul telah menempuh jenjang S1. Mengenai potensi para pengajar, sebagian besar tenaga pengajar yang direkrut oleh SMK Muhammadiyah 1 Bantul telah selesai menempuh jenjang pendidikan S1 dari universitas terkemuka di Yogyakarta dan sekitarnya. Bahkan beberapa karya tulis ilmiah juga telah dilaksanakan oleh beberapa guru di sekolah tersebut.

Para pendidik di SMK Muhammadiyah 1 Bantul sangat memahami bahwa seorang siswa tunas muda tidak hanya memerlukan *input* kognitif saja dalam perkembangan pembelajarannya, melainkan juga input yang dapat menumbuhkan sikap kecerdasan emosi dan kemampuan psikomotorik untuk membentuk sebuah kepribadian manusia yang utuh dan religius. Oleh karena itu, selain menyelipkan nilai-nilai tersebut dalam pembelajaran di kelas, SMK Muhammadiyah 1 Bantul juga mengembangkan diri melalui kegiatan ekstrakurikuler yang ada seperti: pramuka, PMR, basket, tapak suci, dan lain sebagainya.

Kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul Tahun Ajaran 2013/ 2014 merupakan salah satu kelas yang ada di Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan dengan jumlah 38 siswa yang mayoritasnya berjenis kelamin laki-laki. Fasilitas yang ada di kelas XI TP3 antara lain 1 *white board*, buku presensi, buku surat-surat pendek Al-Qur'an, 1 buah meja dan kursi guru, 1 buah kipas angin lantai berukuran besar, 1 buah proyektor, gambar presiden dan wakil presiden serta lambang burung garuda pancasila. Secara umum kelas ini memiliki sarana dan prasarana yang cukup lengkap untuk menunjang aktivitas belajar mengajar, akan tetapi hanya terdapat sedikit kekurangan yakni pada dinding kelas tidak terdapat slogan-slogan sebagai penyemangat belajar.

B. Hasil Penelitian

Hasil penelitian tindakan dengan menggunakan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) ini diperoleh dari penelitian tindakan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul khususnya kelas XI Teknik Pemesinan 3 pada mata pelajaran teknik pengelasan dasar *shielded metal arc welding* (SMAW). Selama proses pembelajaran berlangsung peneliti menggunakan alat bantu

media LCD proyektor dengan pelaksanaan pembelajaran menggunakan dua siklus yaitu siklus I dan siklus II. Setiap siklus dalam penelitian tindakan kelas ini terdiri dari beberapa tahap yang terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Pelaksanaan penelitian ini untuk lebih jelasnya sebagai berikut:

1. Siklus I

Kegiatan yang dilakukan pada siklus I yaitu berupa perencanaan, pelaksanaan, pengamatan/ observasi, dan refleksi. Materi pembelajaran yang akan dipelajari pada siklus I meliputi pengertian las busur SMAW, mengenal peralatan las busur SMAW, macam-macam parameter pengelasan, cara penyalaan dan mematikan las busur, dan macam-macam posisi pengelasan. Penjabaran kegiatan pada siklus I dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Perencanaan

Perencanaan pada siklus I yaitu :

- 1) Menyiapkan materi pembelajaran teknik pengelasan *shielded metal arc welding* (SMAW).
- 2) Menyiapkan media pembelajaran untuk kegiatan belajar mengajar (KBM)
- 3) Menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
- 4) Menyiapkan lembar soal diskusi sebagai bahan presentasi di depan kelas
- 5) Menyiapkan lembar observasi keaktifan belajar siswa
- 6) Menyiapkan soal evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman dan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW.

b. Pelaksanaan tindakan

Kegiatan pelaksanaan tindakan pada siklus I dilakukan selama dua kali pertemuan. Pertemuan pertama dilakukan pada hari Senin, tanggal 5 Mei 2014

dimulai pada pukul 12.30 sampai dengan pukul 15.00, sedangkan pertemuan kedua dilakukan pada hari Kamis tanggal 8 Mei 2014 dimulai pada pukul 12.30 sampai dengan pukul 15.00. Adapun perincian pelaksanaan tindakan pada siklus I yaitu:

1) Pertemuan pertama siklus I

Sebelum memulai penelitian, peneliti terlebih dahulu membagikan lembar observasi untuk menilai keaktifan belajar siswa kepada observer. Pada awal pembelajaran peneliti membuka pelajaran dengan salam pembuka dan do'a, kemudian dilanjutkan dengan mengecek kesiapan siswa melalui presensi dengan memanggil nama siswa satu per satu. Sebelum memulai menjelaskan materi pembelajaran, peneliti terlebih dahulu memberikan soal *pretest* kepada siswa yang bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran sebelum dilakukan perlakuan dengan menggunakan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*). Perlu diketahui bahwa pada penelitian ini soal *pretest* tersebut dianggap sebagai soal uji coba instrumen yang nantinya akan diuji dengan menggunakan uji validitas dan reabilitas, sehingga untuk soal yang tidak valid akan dihapus dan tidak digunakan sebagai soal *posttest*.

Untuk mengerjakan soal *pre-test* tersebut para siswa diberikan waktu selama 30 menit. Setelah selesai mengerjakan soal *pre-test* peneliti menerangkan bahwa pada pertemuan ini akan mulai membahas materi pelajaran tentang pengelasan dasar *shielded metal arc welding* (SMAW) yang meliputi pengertian las busur SMAW, mengenal peralatan las busur SMAW, macam-macam parameter pengelasan, cara penyalaan dan mematikan las busur, dan macam-macam posisi pengelasan. Dalam menjelaskan tujuan pembelajaran ini

suasana kelas masih terlihat belum kondusif karena beberapa siswa terlihat masih asyik mengobrol dengan teman sebelahnya. Siswa masih acuh tak acuh mengenai penjelasan tujuan materi yang peneliti lakukan di depan kelas. Peneliti kemudian menjelaskan pengertian metode pemecahan masalah (*problem solving*) dan tahapan-tahapan dalam metode pemecahan masalah tersebut. Siswa terlihat mulai memperhatikan penjelasan peneliti tentang metode pemecahan masalah.

Setelah selesai menjelaskan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) serta tahapan-tahapannya, peneliti kemudian membagi siswa ke dalam 6 kelompok yang masing-masing kelompoknya beranggotakan 6 orang. Hanya terdapat 2 kelompok yang beranggotakan 7 orang. Ketika pembagian kelompok berlangsung para siswa tampak bersemangat dan terlihat penasaran, karena pembelajaran ini berbeda dengan pembelajaran-pembelajaran sebelumnya dan mereka pun mengaku tidak pernah melakukan diskusi kelompok selama pembelajaran teknik pengelasan SMAW. Adapun untuk daftar pembagian kelompok siswa dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Daftar pembagian kelompok siswa kelas XI TP3

No	Kelompok	Terdiri dari
1	1	6 siswa
2	2	6 siswa
3	3	6 siswa
4	4	6 siswa
5	5	7 siswa
6	6	7 siswa

Setelah semua siswa bergabung dengan anggota kelompoknya masing-masing, tahap selanjutnya peneliti menerangkan sedikit tentang materi pengelasan dasar *shielded metal arc welding*. Setelah selesai peneliti

mengarahkan siswa untuk mendiskusikan topik pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) yang telah diberikan, setiap kelompok mendiskusikan topik yang berbeda antar kelompok yang satu dengan yang lainnya dengan waktu berdiskusi 25 menit.

Hasil diskusi yang telah dibahas kemudian setiap kelompoknya mempresentasikan di depan kelas sesuai dengan permasalahan yang didiskusikan. Ketua kelompok bertanggung jawab atas anggota kelompoknya masing-masing ketika presentasi berlangsung, kemudian setiap kelompok diberikan kesempatan bertanya kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Setelah kelompok pertama selesai dilanjutkan dengan kelima kelompok berikutnya secara bergantian. Karena terbatasnya waktu hanya empat kelompok yang dapat presentasi di depan kelas, dan untuk 2 kelompok yang belum presentasi di depan kelas dilanjutkan pada pertemuan berikutnya.

2) Pertemuan kedua siklus 1

Pertemuan kedua siklus 1 dilakukan pada hari Kamis tanggal 8 Mei 2014 dimulai pada pukul 12.30 sampai dengan pukul 15.00. Pada awal pembelajaran peneliti membuka pelajaran dengan salam pembuka dan do'a, kemudian dilanjutkan dengan mengecek kesiapan siswa melalui presensi dengan memanggil nama siswa satu per satu. Setelah selesai kemudian peneliti mempersilahkan 2 kelompok yang belum mempresentasikan hasil diskusi untuk maju ke depan kelas secara bergantian. Pada pertemuan kedua ini siswa lebih antusias dalam diskusi, mereka saling berebut untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh kelompok lainnya.

Setelah kelompok 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 selesai mempresentasikan hasil diskusinya, peneliti mengevaluasi dan menyimpulkan hasil pembelajaran, kemudian peneliti memberikan soal *posttest* sebagai alat ukur pemahaman peserta didik. Sebelum mengakhiri proses pembelajaran peneliti memberikan informasi terkait tentang materi yang akan dibahas di pertemuan selanjutnya, kemudian peneliti memberikan tugas kelompok untuk mencari materi di pertemuan yang akan datang tersebut, kemudian peneliti menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.

c. Pengamatan

Pada tindakan pengamatan, yang dilakukan adalah melakukan pengamatan langsung terhadap siswa dalam proses pembelajaran yang dilakukan pada tahapan pelaksanaan, hal yang diamati yaitu keaktifan dan prestasi belajar siswa. Untuk data keaktifan belajar siswa dilakukan dengan cara pengisian lembar observasi yang telah disiapkan dengan bantuan *observer* yaitu rekan dari peneliti, sedangkan prestasi belajar siswa dilihat dari hasil *post-test* yang diberikan pada akhir siklus I. Adapun hasil rincian dari tahap pengamatan sebagai berikut:

1) Hasil observasi keaktifan belajar

Dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh observer mengenai keaktifan belajar siswa yang terdiri dari 12 aspek diamati, tidak semua siswa melakukan aktifitas belajar sesuai aspek yang diamati dan mencapai indikator keberhasilan, namun ada beberapa aspek yang telah dilakukan oleh siswa dan mencapai indikator keberhasilan. Dari distribusi setiap aspek yang diamati akan dijumlahkan persentasenya yang kemudian akan diperoleh rata-rata keaktifan siswa. Dari pengamatan yang dilakukan, hasil observasi tindakan pembelajaran

pada siklus I dengan menggunakan lembar keaktifan belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 11, sedangkan untuk deskripsi data hasil keaktifan belajar siswa dapat dilihat pada Lampiran 9, Halaman 179.

Tabel 11. Data observasi keaktifan belajar siswa siklus I

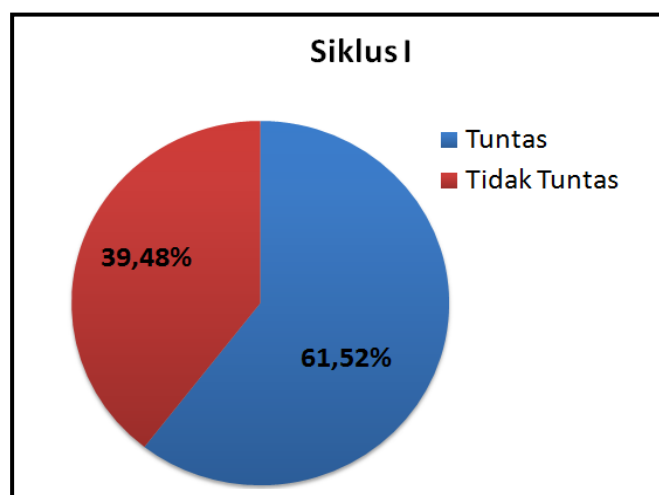
No	Aspek yang diamati	Rata-rata
1	Memperhatikan penjelasan guru	86,18%
2	Memperhatikan presentasi kelompok lain	84,86%
3	Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas	71,05%
4	Menjawab pertanyaan dari guru	69,73%
5	Mendengarkan penjelasan guru	71,05%
6	Mendengarkan presentasi dari kelompok lain	73,34%
7	Mencatat materi yang diberikan guru	72,36%
8	Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru	83,55%
9	Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lainnya	70,39%
10	Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya	66,66%
11	Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas	75,00%
12	Bersemangat dalam mengikuti kegiatan proses belajar mengajar	69,07%
Rata-rata keaktifan belajar siswa		74,67%

Sumber: Data primer yang diolah (Lihat Lampiran 9, Halaman 179)

Berdasarkan data observasi keaktifan belajar siswa di atas menunjukkan bahwa, persentase rata-rata keaktifan belajar pada siklus I masih terdapat beberapa aspek yang belum mencapai indikator keberhasilan yaitu 75%. Dari hasil observasi pada siklus I rata-rata keaktifan belajar yang dicapai siswa kelas XI TP3 adalah 74,67%. Beberapa aspek yang belum mencapai indikator keberhasilan diantaranya: bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas hanya mencapai 71,05%, menjawab pertanyaan dari guru hanya mencapai 69,73%, mendengarkan penjelasan guru hanya mencapai 71,05%, mendengarkan presentasi dari kelompok lain hanya mencapai 73,34%, mencatat materi yang diberikan oleh guru hanya mencapai 72,36%, berdiskusi dengan

teman sekelompok maupun kelompok lainnya hanya mencapai 70,39%, memberikan pendapat atas masalah dan solusinya hanya mencapai 66,66%, dan bersemangat dalam mengikuti kegiatan proses belajar mengajar hanya mencapai 69,07%. Sedangkan aspek yang telah mencapai indikator keberhasilan diantaranya: memperhatikan penjelasan guru mencapai 86,18%, memperhatikan presentasi kelompok lain mencapai 84,86%, mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru mencapai 83,55%, dan berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas mencapai 75,00%.

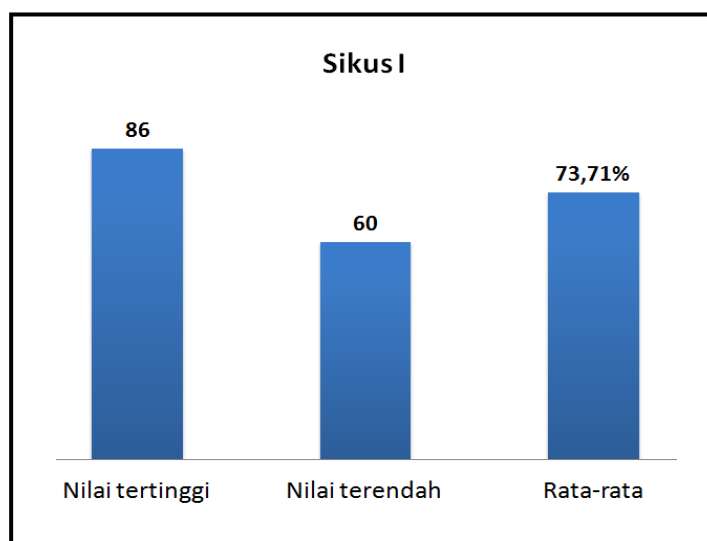
2) Hasil tes prestasi belajar



Gambar 16. Diagram hasil *posttest* siklus I

Hasil *posttest* pada siklus I diperoleh nilai prestasi belajar dari jumlah 38 siswa di kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul, ada 15 (lima belas) siswa atau 39,48% yang memperoleh nilai bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yakni < 78 yang berarti tidak tuntas. Sedangkan untuk siswa yang mendapatkan nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM) ada 23 (dua puluh tiga) siswa atau sekitar 61,52% mendapat nilai ≥ 78 yang berarti tuntas. Untuk grafik ketuntasan belajar dapat dilihat pada Gambar 16. Nilai tertinggi yang

didapatkan dari hasil *posttest* siklus I adalah 86 dan untuk nilai terendah adalah 60, sehingga jumlah nilai rata-rata yang diperoleh pada *posttest* I siklus I ini adalah 73,71%. Adapun untuk grafik nilai terendah dan tertinggi, serta rata-rata hasil *posttest* I dapat dilihat pada Gambar 17, sedangkan untuk data prestasi belajar siklus I dapat dilihat pada Lampiran 9, Halaman 179.



Gambar 17. Diagram prestasi belajar siklus I

Dari data yang diperoleh di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dalam siklus yang pertama ini belum bisa dikatakan berhasil dikarenakan belum menunjukkan kriteria rata-rata nilai yang diharapkan yaitu 75%, meskipun dalam penggunaan metode ini sudah terlihat pengaruhnya namun hasilnya masih belum efektif. Sehingga dengan demikian, untuk meningkatkan keberhasilan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) ini maka peneliti dan guru bersepakat untuk memperbaiki metode ini dan melanjutkan ke tahap siklus II.

d. Refleksi

Dari hasil pembelajaran dengan observasi dan tes dari siklus 1 peneliti menemukan beberapa kekurangan yang terjadi selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Kekurangan pada siklus 1 selanjutnya akan diperbaiki pada siklus 2. Kekurangan tersebut meliputi:

- 1) Sempitnya ruangan membuat suasana diskusi kelompok kurang nyaman, sehingga perlu penataan meja secara tepat agar suasana diskusi menjadi tertib dan rapi.
- 2) Kerjasama antar kelompok masih terlihat kurang, apabila anggotanya sedang aktif berdiskusi, anggota yang lain masih gaduh dengan temannya.
- 3) Ketika persentasi di depan kelas yang memaparkan hasil diskusi tidak seluruh anggota kelompok aktif.
- 4) Dalam sesi tanya jawab hanya siswa yang sama yang terlihat aktif, anggota lain kurang aktif terkesan kurang tanggung jawab terhadap kelompoknya.
- 5) Ketika mengerjakan soal *pretest* dan *posttest* masih ada beberapa siswa yang melihat pekerjaan temannya.

Dari hasil siklus 1 belum tercapai indikator keberhasilan karena persentase ketuntasan belajar belum tercapai. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan lagi dan perbaikan lagi pada siklus 2.

2. Siklus II

Kegiatan pelaksanaan pada siklus II ini tindakan yang dilakukan peneliti sama halnya dengan siklus sebelumnya yaitu meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengamatan/ observasi, dan refleksi. Materi pembelajaran yang akan dipelajari pada siklus II meliputi pengertian elektroda las busur SMAW, fungsi dan bagian-bagian elektroda las busur SMAW, cara membaca kode pada

elektroda, jenis-jenis cacat las (*welding defect*), dan jenis-jenis sambungan las busur SMAW. Penjabaran kegiatan pada siklus II dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Perencanaan

Perencanaan pada siklus II yaitu:

- 1) Menyiapkan materi pembelajaran teknik pengelasan *shielded metal arc welding* (SMAW).
- 2) Menyiapkan media pembelajaran untuk kegiatan belajar mengajar (KBM)
- 3) Menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
- 4) Menyiapkan lembar soal diskusi sebagai bahan presentasi di depan kelas
- 5) Menyiapkan lembar observasi keaktifan belajar siswa
- 6) Menyiapkan soal evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman dan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW.

b. Pelaksanaan tindakan

Kegiatan pelaksanaan tindakan pada siklus II dilakukan selama 2 kali pertemuan. Pertemuan pertama dilakukan pada hari Senin, tanggal 19 Mei 2014 dimulai pada pukul 13.00 sampai dengan pukul 15.00, sedangkan pertemuan kedua dilakukan pada hari Kamis tanggal 22 Mei 2014 dimulai pada pukul 13.00 sampai dengan pukul 15.00. Adapun perincian pelaksanaan tindakan pada siklus I yaitu:

1) Pertemuan pertama siklus II

Sebelum memulai penelitian, peneliti terlebih dahulu membagikan lembar observasi untuk menilai keaktifan belajar siswa kepada observer. Pada awal pembelajaran peneliti membuka pelajaran dengan salam pembuka dan do'a, kemudian dilanjutkan dengan mengecek kesiapan siswa melalui presensi

dengan memanggil nama siswa satu per satu. Sebelum memulai menjelaskan materi pembelajaran, peneliti terlebih dahulu melakukan apersepsi selama 5 menit terhadap materi yang disampaikan. Kemudian dilanjutkan dengan mengevaluasi hasil *pretest* dan memotivasi keaktifan belajar siswa, terlebih saat diskusi dan persentasi diminta semua anggota berperan aktif agar semuanya dapat paham dengan materi yang dibahas untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Peneliti menjelaskan secara singkat selama 15 menit materi yang akan dibahas dengan menunjukkan poin-poin materi yang dijadikan bahan diskusi. Setelah semua siswa paham dengan penjelasan peneliti kemudian siswa menempati tempat seperti ketika diskusi pada siklus 1 dengan kelompok yang sama dan anggota yang sama. Ketua kelompok maju kedepan untuk mengambil undian materi yang dijadikan bahan diskusi. Setelah mengambil undian, peneliti memberikan waktu 25 menit untuk diskusi kelas seperti pertemuan sebelumnya.

Hasil diskusi yang telah dibahas kemudian setiap kelompoknya mempresentasikan di depan kelas sesuai dengan permasalahan yang didiskusikan. Ketua kelompok bertanggung jawab atas anggota kelompoknya masing-masing ketika presentasi berlangsung, kemudian setiap kelompok diberikan kesempatan bertanya kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Setelah kelompok pertama selesai dilanjutkan dengan kelima kelompok berikutnya secara bergantian. Karena terbatasnya waktu hanya ada empat kelompok yang dapat presentasi di depan kelas, dan untuk 2 kelompok yang belum presentasi di depan kelas dilanjutkan pada pertemuan berikutnya.

2) Pertemuan kedua siklus II

Pertemuan kedua siklus 1 dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 22 Mei 2014 dimulai pada pukul 12.30 sampai dengan pukul 15.00. Pada awal pembelajaran peneliti membuka pelajaran dengan salam pembuka dan do'a, kemudian dilanjutkan dengan mengecek kesiapan siswa melalui presensi dengan memanggil nama siswa satu per satu. Setelah selesai kemudian peneliti mengevaluasi hasil diskusi sementara pada pertemuan sebelumnya, selanjutnya peneliti mempersilahkan 2 kelompok yang belum mempresentasikan hasil diskusi untuk maju ke depan kelas secara bergantian. Siswa terlihat sudah tidak malu-malu seperti pada pertemuan pertama dan hampir setiap anggota ingin bertanya kepada guru maupun temannya ketika pelajaran berlangsung.

Setelah kelompok 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 selesai mempresentasikan hasil diskusinya, peneliti mengevaluasi dan menyimpulkan hasil pembelajaran, kemudian peneliti memberikan soal *posttest* sebagai alat ukur pemahaman peserta didik. Selama mengerjakan soal peneliti dan observer mengawasi jalannya ujian, terlihat siswa sangat tenang dan tidak saling mencontek ketika mengerjakan soal. Kemudian peneliti menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.

c. Pengamatan

Sama halnya dengan siklus sebelumnya, pada tindakan pengamatan yang dilakukan adalah melakukan pengamatan langsung terhadap siswa dalam proses pembelajaran yang dilakukan pada tahapan pelaksanaan, hal yang diamati yaitu keaktifan dan prestasi belajar siswa. Adapun hasil rincian dari tahap pengamatan sebagai berikut:

1) Hasil observasi keaktifan belajar

Dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh observer mengenai keaktifan belajar siswa yang terdiri dari 12 aspek diamati pada siklus ke II, semua siswa telah melakukan aktifitas belajar sesuai aspek yang diamati dan mencapai indikator keberhasilan. Dari pengamatan yang dilakukan, hasil observasi tindakan pembelajaran pada siklus II dengan menggunakan lembar keaktifan belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 12, sedangkan untuk deskripsi data hasil keaktifan belajar siswa dapat dilihat pada Lampiran 9, Halaman 182.

Tabel 12. Data observasi keaktifan belajar siswa siklus II

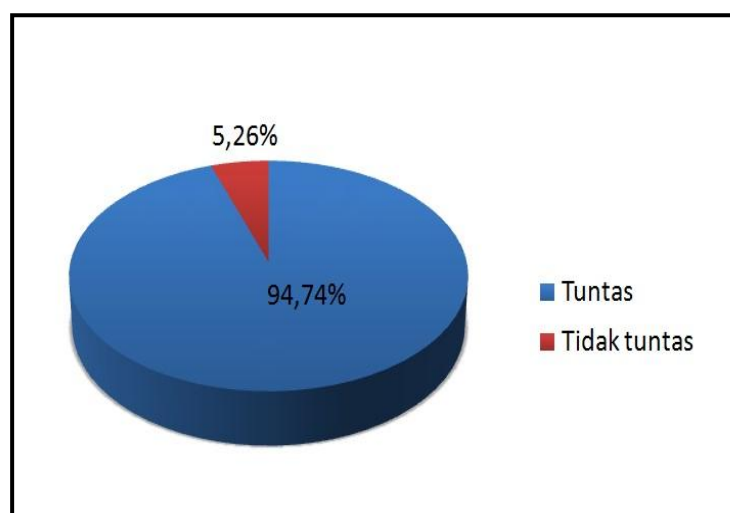
No	Aspek yang diamati	Skor
1	Memperhatikan penjelasan guru	90,78%
2	Memperhatikan presentasi kelompok lain	88,15%
3	Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas	81,57%
4	Menjawab pertanyaan dari guru	80,26%
5	Mendengarkan penjelasan guru	81,57%
6	Mendengarkan presentasi dari kelompok lain	82,89%
7	Mencatat materi yang diberikan guru	82,23%
8	Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru	89,47%
9	Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lainnya	84,21%
10	Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya	82,23%
11	Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas	80,26%
12	Bersemangat dalam mengikuti kegiatan proses belajar mengajar	84,21%
Skor rata-rata		84,15%

Sumber: Data primer yang diolah (lihat Lampiran 9, halaman 182)

Dari hasil tabel 14 di atas diperoleh observasi keaktifan belajar siswa siklus II, semua aspek yang diamati telah mencapai indikator keberhasilan yaitu 75%. Dari hasil observasi pada siklus II rata-rata keaktifan belajar yang dicapai siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 adalah 84,15%. Perolehan rata-rata persentase masing-masing aspek yang diamati yaitu: memperhatikan penjelasan guru 90,78%, memperhatikan presentasi kelompok lain 88,15%, bertanya pada

guru tentang materi yang belum jelas 81,57%, menjawab pertanyaan dari guru 80,26%, mendengarkan penjelasan guru 81,57%, mendengarkan presentasi dari kelompok lain 82,89%, mencatat materi yang diberikan guru 82,23%, mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru 89,47%, berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lainnya 84,21%, memberikan pendapat atas masalah dan solusinya 82,23%, berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas 80,26%, dan bersemangat dalam mengikuti kegiatan proses belajar mengajar 84,21%.

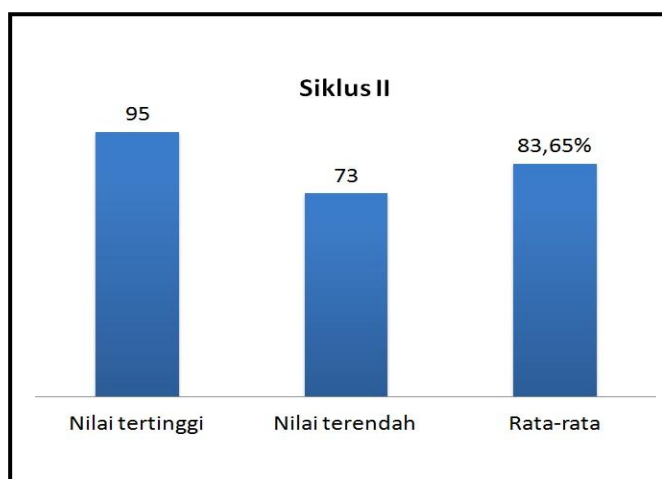
2) Hasil tes prestasi belajar



Gambar 18. Diagram hasil *post- test* siklus II

Hasil *post-test* pada siklus II diperoleh nilai prestasi belajar dari jumlah 38 siswa di kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul, ada 2 (dua) siswa atau 5,26% yang memperoleh nilai bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yakni < 75 yang berarti tidak tuntas. Sedangkan untuk siswa yang mendapatkan nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM) ada 36 (tiga puluh enam) siswa atau sekitar 94,74% mendapat nilai ≥ 75 yang berarti tuntas. Untuk grafik ketuntasan belajar dapat dilihat pada Gambar 18. Nilai tertinggi yang didapatkan dari hasil *post-test* siklus II adalah 95 dan untuk nilai terendah adalah

73, sehingga jumlah nilai rata-rata yang diperoleh pada *post-test* siklus II ini adalah 83,65%. Adapun untuk grafik nilai terendah dan tertinggi, serta rata-rata hasil *post-test* II dapat dilihat pada Gambar 19, sedangkan untuk data prestasi belajar siklus II dapat dilihat pada Lampiran 9, Halaman 182.



Gambar 19. Diagram prestasi belajar siklus II

Dari data yang diperoleh di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode pembelajaran pemecahan masalah (*Problem Solving*) dalam siklus II ini sudah memenuhi kriteria yang diharapkan. Nilai keaktifan peserta didik sudah memenuhi presentase diatas 75%, sedangkan jumlah rata-rata (*mean*) pada hasil *Posttest* siklus II juga sudah memenuhi kriteria rata-rata yang diharapkan yaitu $\geq 75\%$, maka dapat dikatakan kegiatan pembelajaran sudah tercapai dengan maksimal. Dengan demikian kegiatan pembelajaran tidak perlu dilanjutkan pada siklus berikutnya, karena keberhasilan tindakan penelitian ini telah mencapai kriteria keberhasilan yang telah ditentukan. Maka tujuan dari penelitian ini yaitu meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa dengan menerapkan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) telah berhasil.

d. Refleksi

Hasil penelitian siklus II, pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) menunjukkan adanya peningkatan. Hal itu ditunjukkan dengan adanya peningkatan skor keaktifan belajar dan prestasi belajar siswa dari siklus I ke siklus II. Pada siklus II, siswa sudah mulai menyesuaikan dengan metode pembelajaran yang diterapkan selama proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan keaktifan belajar siswa semakin maksimal, baik saat siswa berada dalam kelompok maupun saat mengerjakan tes mandiri. Oleh karena itu, pembahasan materi kompetensi dasar teknik pengelasan SMAW dicukupkan sampai dengan siklus II.

C. Pembahasan

Berdasarkan paparan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW, maka dapat diketahui adanya peningkatan keaktifan dan prestasi belajar siswa dengan penerapan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*).

Dari hasil pengamatan keaktifan belajar, semua aspek keaktifan belajar siswa telah mencapai kriteria keberhasilan yaitu 75%. Peningkatan rata-rata keaktifan belajar pada siklus I dan siklus II meningkat sebesar 9,48%. Rata-rata keaktifan belajar yang diperoleh pada siklus I sebesar 74,67% meningkat menjadi 84,15% pada siklus II.

Pada aspek yang pertama yaitu siswa memperhatikan penjelasan guru, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 4,6%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang memperhatikan penjelasan guru

mencapai 86,18%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang memperhatikan penjelasan guru mencapai 90,78%.

Aspek kedua yaitu siswa memperhatikan presentasi kelompok lain, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 3,29%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang memperhatikan presentasi kelompok lain mencapai 84,86%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang memperhatikan presentasi kelompok lain mencapai 88,15%.

Aspek ketiga yaitu siswa bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 10,52%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas hanya mencapai 71,05%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas mencapai 81,57%.

Aspek keempat yaitu siswa menjawab pertanyaan dari guru, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 10,53%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang menjawab pertanyaan dari guru hanya mencapai 69,73%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang menjawab pertanyaan dari guru mencapai 80,26%.

Aspek kelima yaitu siswa mendengarkan penjelasan guru, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 10,52%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang mendengarkan penjelasan guru hanya

mencapai 71,05%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang mendengarkan penjelasan guru mencapai 81,57%.

Aspek keenam yaitu siswa mendengarkan presentasi dari kelompok lain, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 9,55%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang mendengarkan presentasi dari kelompok lain hanya mencapai 73,34%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang mendengarkan presentasi dari kelompok lain mencapai 82,89%.

Aspek ketujuh yaitu siswa mencatat materi yang diberikan guru, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 9,87%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa mencatat materi yang diberikan guru hanya mencapai 72,36%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa mencatat materi yang diberikan guru mencapai 82,23%.

Aspek kedelapan yaitu siswa mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 5,92%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru mencapai 83,55%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru mencapai 89,47%.

Aspek kesembilan yaitu siswa berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lainnya, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 13,82%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lainnya hanya mencapai 70,39%,

kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lainnya mencapai 84,21%.

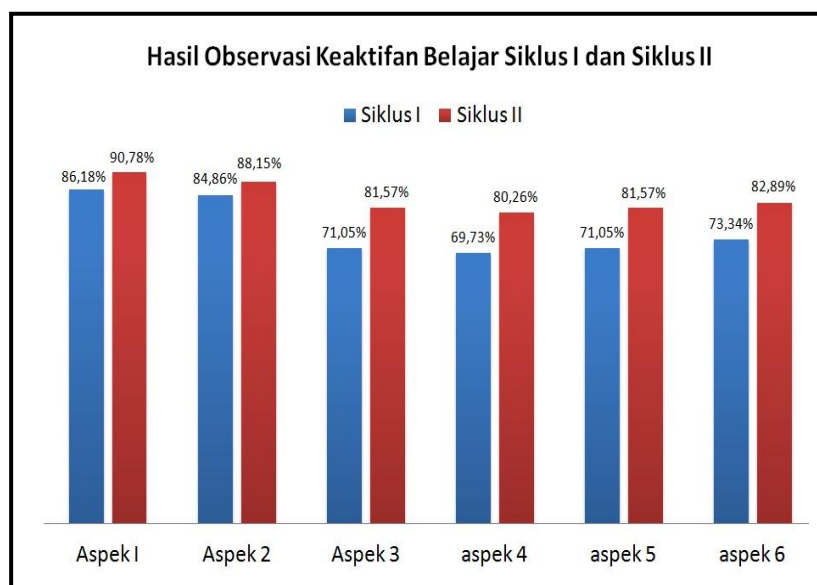
Aspek kesepuluh yaitu siswa berani memberikan pendapat atas masalah dan solusinya, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 15,57%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang berani memberikan pendapat atas masalah dan solusinya hanya mencapai 66,66%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang berani memberikan pendapat atas masalah dan solusinya mencapai 82,23%.

Aspek kesebelas yaitu siswa berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 5,26%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas hanya mencapai 75,00%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas mencapai 80,26%.

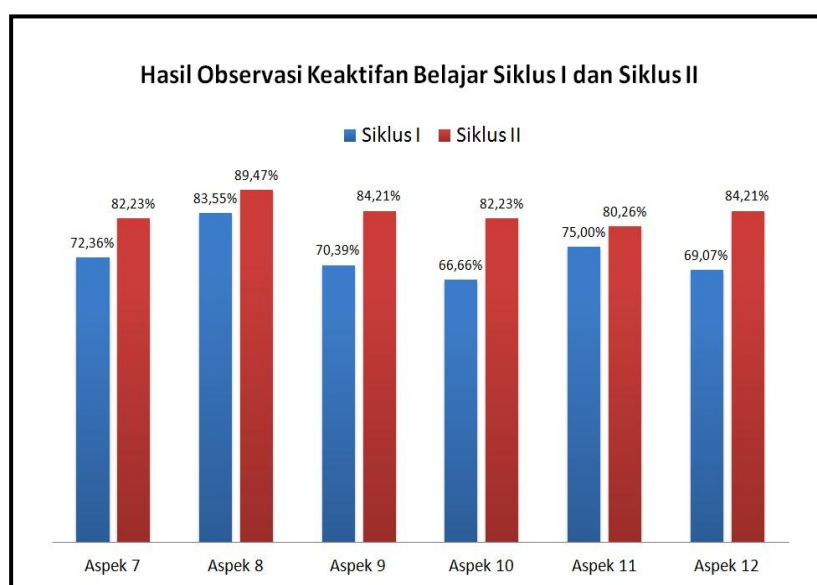
Aspek kedua belas atau aspek yang terakhir yaitu siswa bersemangat dalam mengikuti kegiatan proses belajar mengajar, terjadi peningkatan skor keaktifan belajar sebesar 15,14%. Peningkatan skor keaktifan belajar siswa ditunjukkan dari data observasi keaktifan belajar siswa. Pada pelaksanaan siklus ke I siswa yang bersemangat dalam mengikuti kegiatan proses belajar mengajar hanya mencapai 69,07%, kemudian pada pelaksanaan siklus ke II siswa yang bersemangat dalam mengikuti kegiatan proses belajar mengajar mencapai 84,21%. Peningkatan keaktifan belajar siswa pada tiap pertemuan yang dibagi ke dalam dua siklus membuktikan bahwa penerapan metode

pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dapat digunakan sebagai alternatif untuk memvariasi metode pembelajaran yang biasa digunakan, dengan tujuan agar bisa mendorong siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

Berikut ini grafik peningkatan keaktifan belajar siswa pada setiap aspek dapat dilihat pada Gambar 20 dan Gambar 21.

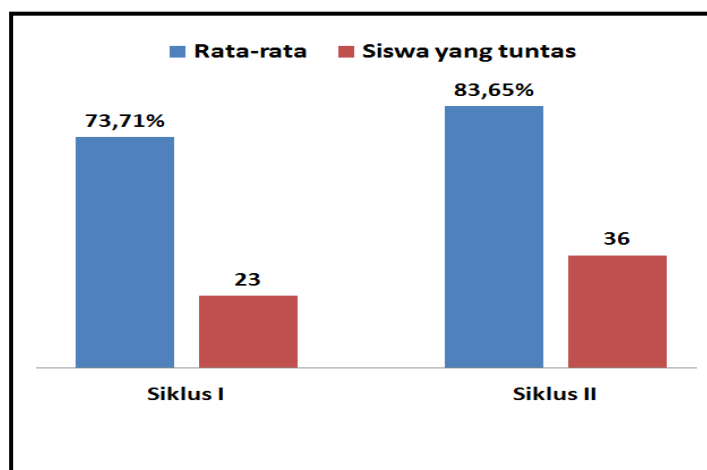


Gambar 20. Hasil observasi keaktifan belajar siswa Siklus I dan siklus II



Gambar 21. Hasil observasi keaktifan belajar siswa Siklus I dan siklus II

Berdasarkan Gambar 20 dan Gambar 21, dapat dilihat jika penerapan metode pembelajaran (pemecahan masalah) *problem solving* dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa. Hal itu terlihat bahwa keaktifan belajar siswa terjadi peningkatan dari siklus I ke siklus II. Penilaian prestasi belajar diperoleh berdasarkan hasil *post test* yang diberikan pada setiap akhir siklus. Berdasarkan hasil penelitian pada siklus I dapat dikatakan bahwa dari 38 siswa terdapat 23 siswa yang dinyatakan tuntas dengan memperoleh nilai ≥ 78 , sedangkan yang belum tuntas sebanyak 15 siswa karena nilai yang diperoleh belum memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang telah ditentukan oleh sekolah. Pada siklus II siswa yang dinyatakan tuntas dengan nilai ≥ 78 meningkat menjadi 36 siswa dan siswa yang belum tuntas hanya 2 siswa. Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan pada siklus I dan II terdapat peningkatan nilai rata-rata kelas yang diperoleh siswa, yang mulanya nilai rata-rata kelas pada siklus I hanya sebesar 73,71%, meningkat menjadi 83,65% pada siklus II. Grafik peningkatan prestasi belajar dapat dilihat pada Gambar 22, sedangkan daftar nilai dan peningkatan prestasi belajar siswa siklus I dan siklus II dapat dilihat pada Tabel 13.



Gambar 22. Peningkatan prestasi belajar siswa siklus I dan siklus II

Tabel 13. Daftar nilai dan peningkatan prestasi belajar siswa siklus I dan siklus II

No	NIK	Siklus I	Siklus II	Keterangan
1	8964	78	82	Meningkat
2	8965	78	86	Meningkat
3	8966	70	78	Meningkat
4	8967	65	82	Meningkat
5	8968	70	82	Meningkat
6	8969	78	95	Meningkat
7	8970	78	82	Meningkat
8	8971	60	86	Meningkat
9	8972	82	82	Meningkat
10	8973	78	86	Meningkat
11	8974	60	78	Meningkat
12	8975	78	92	Meningkat
13	8977	65	82	Meningkat
14	8978	82	82	Tetap
15	8979	78	82	Meningkat
16	8970	78	92	Meningkat
17	8981	78	82	Meningkat
18	8982	65	73	Meningkat
19	8983	86	86	Meningkat
20	8984	78	78	Tetap
21	8985	60	86	Meningkat
22	8986	78	86	Meningkat
23	8987	86	95	Meningkat
24	8988	65	78	Meningkat
25	8989	78	92	Meningkat
26	8990	60	78	Meningkat
27	8991	78	82	Meningkat
28	8992	82	95	Meningkat
29	8993	65	73	Meningkat
30	8994	70	82	Meningkat
31	8996	82	82	Meningkat
32	8997	78	86	Meningkat
33	8998	78	86	Meningkat
34	8998	65	78	Meningkat
35	9000	70	86	Meningkat
36	9001	78	82	Meningkat
37	9002	78	82	Meningkat
38	8533	65	82	Meningkat
Rata rata		73,71	83,65	
Siswa yang tuntas		23	36	
Persentase ketuntasan belajar		61,52%	94,74%	

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa pada siklus I prestasi belajar peserta didik tergolong rendah, hal ini disebabkan karena peserta didik belum dapat mengikuti jalannya proses tindakan pada siklus I dan siswa belum memahami metode pembelajaran *problem solving*. Sedangkan pada siklus ke II, prestasi belajar peserta didik mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan guru menerapkan beberapa perubahan pada siklus II yaitu:

1. Memakai dua ruangan kelas untuk melakukan diskusi kelompok siswa
2. Memberikan pengarahan kepada siswa agar dapat berdiskusi kelompok dengan baik.
3. Memberikan motivasi agar siswa dapat aktif dalam memaparkan hasil diskusi kelompok, maupun ketika dalam sesi tanya jawab.
4. Memberi peringatan kepada siswa yang melihat pekerjaan temannya ketika melakukan *posttest*.

Dengan demikian, penerapan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) dapat meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesian 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul, Syaiful Bahri Djamarah (2010: 91-92) menyatakan bahwa metode *problem solving* (pemecahan masalah) bukan hanya sekedar metode mengajar tetapi juga merupakan suatu metode berpikir, sebab dalam *problem solving* dapat menggunakan metode-metode lainnya dimulai dengan mencari data sampai kepada menarik kesimpulan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian penerapan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) pada kelas XI Teknik Pemesinan 3 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan metode pembelajaran pemecahan (*problem solving*) dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW. Hal tersebut didukung dengan data penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan persentase keaktifan belajar siswa. Data tersebut didapat melalui pengamatan dengan menggunakan lembar observasi keaktifan belajar siswa. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keaktifan belajar sebesar 9,48% dimana skor keaktifan belajar pada siklus I hanya sebesar 74,67%, kemudian meningkat menjadi 85,15% pada siklus II.
2. Penerapan metode pembelajaran pemecahan (*problem solving*) dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW. Prestasi belajar siswa mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II dan telah mencapai indikator keberhasilan yaitu $\geq 75\%$. Pada siklus I rata-rata prestasi belajar hanya mencapai 73,71%, kemudian meningkat menjadi 83,65% pada siklus II.

B. Implikasi

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keaktifan dan prestasi belajar peserta didik dengan menerapkan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada mata pelajaran teknik pengelasan SMAW, hal ini mengandung implikasi bahwa untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar peserta didik pada mata pelajaran teknik pengelasan dapat dilakukan dengan menerapkan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*). Selain hal tersebut, untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar peserta didik pada mata pelajaran teknik pengelasan dapat dilakukan dengan mengupayakan penggunaan media pembelajaran yang mampu mengoptimalkan keaktifan dan prestasi belajar peserta didik.

C. Keterbatasan penelitian

Keterbatasan penelitian yang dialami di kelas XI Teknik Pemesinan 3 SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah:

1. Waktu penelitian yang berdekatan dengan Ujian Akhir sekolah (UAS), dan sedikitnya minggu efektif yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar menyebabkan peneliti hanya dapat melaksanakan penelitian sebanyak 2 siklus selama 4 minggu penuh.
2. Pada siklus II yang seharusnya dilaksanakan pada hari senin, tanggal 12 Mei 2014 tidak bisa dilaksanakan sesuai rencana, karena bersamaan dengan acara praktik pemesinan siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3, dan pada hari kamis tanggal 15 Mei 2014 juga tidak bisa dilaksanakan karena bersamaan dengan adanya libur Hari Raya Waisak. Maka guru memberikan

inisiatif untuk mengganti hari menjadi hari Senin, tanggal 19 Mei 2014 dan hari Kamis, tanggal 22 Mei 2014.

3. Keterbatasan media pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan pada saat penelitian kurang memadai. Karena proyektor yang ada di dalam kelas khususnya ruang teori 1 tidak dapat digunakan untuk bahan presentasi di dalam menyampaikan materi pembelajaran.

D. Saran

Setelah mengadakan penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, perlu dikemukakan saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam rangka perbaikan pembelajaran ke arah yang lebih baik. Peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi guru, meliputi:
 - a. Dalam pelaksanaan pembelajaran, sebaiknya guru menerapkan metode pembelajaran yang bervariasi untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar peserta didik.
 - b. Dalam kegiatan pembelajaran, guru hendaknya selalu memberikan motivasi dan mampu menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dan kondusif sehingga tercipta pembelajaran aktif dengan komunikasi dua arah yang dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.
 - c. Guru dapat menerapkan beberapa metode pembelajaran pada umumnya dan metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) pada khususnya agar tercipta pembelajaran yang kondusif, aktif dan dapat meningkatkan prestasi belajar menjadi lebih optimal.

2. Bagi peserta didik, meliputi:

- a. Siswa perlu meningkatkan keaktifan dalam belajar sehingga tidak mudah merasa putus asa dan tercipta keinginan untuk bertanya kepada teman atau guru saat mengalami kesulitan belajar.
- b. Siswa perlu dilatih untuk lebih berani mengemukakan pendapat di depan teman-temannya dengan cara memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya atau mengemukakan pendapat.
- c. Hendaknya siswa dibiasakan untuk aktif belajar kelompok atau berdiskusi dalam menyelesaikan kesulitan atau masalah-masalah yang ditemui pada saat belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. (2008) . *Learning to Teach Belajar untuk Mengajar*. (Edisi Ketujuh/ Buku Dua). Terjemahan Helly Pajitno Soetjipto & Sri Mulyantini Soetjipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Didik Komaidi & Wahyu Wijayanti. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Sabda Media.
- Dwi Siswoyo. et al. (2008). *Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Hasibuan & Moedjiono. (2002). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- lif Khoiru Ahmadi, dkk. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi KTSP*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Lukas Okta, P. (2012). *Ringkasan Materi Sub Bidang Pengelasan SMAW*. Serang: Balai Besar Latihan Kerja Industri Serang.
- Martinis Yamin. (2007). *Desain Pembelajaran Berbasis Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Muhibbin Syah. (2006). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- _____. (2013). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rodakarya.
- Mustaqim. (2001). *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pustaka Pelajar Offset.
- Nana Sudjana. (1987). *Cara Belajar Siswa Aktif*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- _____. (1987). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- _____. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (2005). *Metoda Belajar dan Kesulitan-Kesulitan Belajar*. Bandung: Tarsito.
- _____. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Saifuddin Azwar. (2011). *Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sardiman A.M. (2009). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Sri Widharto. (1987). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- _____. (2007). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Sukaini, dkk. (2013). *Teknik Las Shielded Metal Arc Welding (SMAW)*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Sukardi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sumadi Suryabrata. (1984). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Syaiful Sagala. (2008). *Kemampuan profesional guru dan teaga kependidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Syaiful Bahri Djamarah & Azwan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Umaryadi. 2007. *Pengelasan, Pematrian, Pemotongan dengan Panas, dan Pemanasan*. Surakarta: Yudhistira.
- Wjyah Kusuma & Dedi Dwitagama. (2011). *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Permata Putri Media.
- Wina Sanjaya. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- WJS, Poerwadarminta. (1999). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Bandung.
- Wiryosumarto, H., & Okumura, T. 2008. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Zainal Arifin (2011). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosda Karya.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

Certificate No. QSC 00592

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Nomor : 1025/H34/PL/2014

3/21/2014

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati/Kabupaten Bantul c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Bantul
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Bantul
- 6 . Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (Problem Solving) Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan 3 di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Suparmanto	10503249003	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Muhammadiyah 1 Bantul

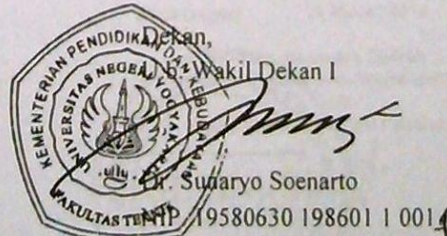
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Suyanto, M.Pd., M.T.

NIP : 19520913 197710 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai 24 Maret s/d Selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

generator2@yahoo.com

SURAT KETERANGAN IJIN

070/Reg/V/ 643 / 3 /2014

Membaca Surat : Wakil Dekan I Fakultas Teknik UNY Nomor : 1025/H34/PL/2014
Tanggal : 21 Maret 2014 Perihal : Izin Penelitian
Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008 tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : SUPARMANTO NIP/NIM : 10503249003
Alamat : FAKULTAS TEKNIK, PEND. TEKNIK MESIN, UNY
Judul : PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH (PROBLEM SOLVING) UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN 3 PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENGELASAN SMAW DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL
Lokasi : KABUPATEN BANTUL
Waktu : 24 Maret 2014 s/d 24 Juni 2014

Dengan Ketentuan:

- Menyerahkan surat keterangan/izin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan izin dimaksud;
- Menyerahkan *softcopy* hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam bentuk *compact disk* (CD) maupun mengunggah (*upload*) melalui website : adbang.iogjapro.go.id dan menunjukkan naskah cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website : adbang.iogjapro.go.id;
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal 24 Maret 2014

An. Sekretaris Daerah
Asisten Sekretaris Daerah dan Pengembangan
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendar Sulistyawati, SH
NIP. 1959010198503 2 003

Tembusan:

- Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)-
- Bupati Bantul c.q. Ka. Bappeda
- Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga DIY
- Wakil Dekan I Fakultas Teknik UNY
- Yang bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)

Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070 / Reg / 1557 / S1 / 2014

Menunjuk Surat

Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/Reg/V/643/4/2014
Tanggal : 24 April 2014 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat

- Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;
- Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
- Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada

Nama :
P T / Alamat :
NIP/NIM/No. KTP :
Tema/Judul :
Kegiatan :

SUPARMANTO

Fak. Teknik UNY , Karangmalang Yogyakarta
10503249003

PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH (PROBLEM SOLVING) UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN 3 PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENGELASAN SMAW DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Lokasi :

SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Waktu :

28 April sd 28 Juli 2014

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
- Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
- Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
- Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
- Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
- Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
- Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : Bantul
Pada tanggal : 28 April 2014

A.n. Kepala,
Kepala Bidang Data
Penelitian dan Pengembangan,
u.b. Kasubbid Litbang
Heny Endrawati, S.P., M.P.
NIP. 197106081998032004

Tembusan disampaikan kepada Yth.

- Bupati Bantul (sebagai laporan)
- Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
- Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kab. Bantul
- Ka. SMK Muhammadiyah 1 Bantul
- Dekan Fak. Teknik UNY
- Yang Bersangkutan (Mahasiswa)

LAMPIRAN 2

INSTRUMEN PENELITIAN

Kisi-Kisi Keaktifan Belajar Siswa

No	Indikator	Aspek yang diamati	Jumlah	No butir
1	Kegiatan visual (<i>visual activities</i>)	a. Memperhatikan penjelasan guru b. Memperhatikan presentasi kelompok lain	2	1 2
2	Kegiatan lisan (<i>oral activities</i>)	a. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas. b. Menjawab pertanyaan dari guru	2	3 4
3	Kegiatan mendengarkan (<i>listening activities</i>)	a. Mendengarkan penjelasan guru b. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain	2	5 6
4	Kegiatan menulis (<i>writing activities</i>)	a. Mencatat materi yang diberikan guru b. Mengerjakan soal-soal yang diberikan guru	2	7 8
5	Kegiatan mental (<i>mental activities</i>)	a. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan. b. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya. c. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.	3	9 10 11
6	Kegiatan emosional (<i>emotional activities</i>)	Bersemangat dalam mengikuti proses belajar mengajar (PBM)	1	12

Diadopsi dari pendapat Paul D. Dierich (Sardiman A.M., 2009 : 101)

Kriteria Penilaian Keaktifan Belajar Siswa

No	Aspek yang diamati	Kriteria penilaian
1	Memperhatikan penjelasan guru.	4= Siswa selalu memperhatikan penjelasan guru 3= Siswa memperhatikan penjelasan guru 2= Siswa jarang memperhatikan penjelasan guru 1= Siswa tidak memperhatikan penjelasan guru
2	Memperhatikan presentasi kelompok lain.	4= Siswa selalu memperhatikan presentasi dari kelompok lain 3= Siswa memperhatikan presentasi dari kelompok lain 2= Siswa jarang memperhatikan presentasi dari kelompok lain 1= Siswa tidak memperhatikan presentasi dari kelompok lain
3	Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas.	4= Siswa selalu bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas. 3= Siswa berani bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas. 2= Siswa jarang bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas. 1= Siswa tidak bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas.
4	Menjawab pertanyaan dari guru.	4= Siswa selalu menjawab pertanyaan dari guru 3= Siswa berani menjawab pertanyaan dari guru 2= Siswa jarang menjawab pertanyaan dari guru 1= Siswa tidak menjawab pertanyaan dari guru

5	Mendengarkan penjelasan guru	4= Siswa selalu mendengarkan penjelasan materi dari guru 3= Siswa mendengarkan penjelasan materi dari guru 2= Siswa jarang mendengarkan penjelasan materi dari guru 1= Siswa tidak mendengarkan penjelasan materi dari guru
6	Mendengarkan presentasi dari kelompok lain.	4= Siswa selalu mendengarkan presentasi dari kelompok lain 3= Siswa mendengarkan presentasi dari kelompok lain 2= Siswa jarang memperhatikan presentasi dari kelompok lain 1= Siswa tidak memperhatikan presentasi dari kelompok lain
7	Mencatat materi yang diberikan guru.	4= Siswa selalu mencatat materi yang diberikan oleh guru dan bertanya saat menemui kesulitan pada materi yang dicatat tersebut. 3= Siswa hanya mencatat materi yang diberikan oleh guru dan tidak bertanya saat menemui kesulitan pada materi yang dicatat tersebut. 2= Siswa jarang mencatat materi yang diberikan oleh guru dan tidak bertanya saat menemui kesulitan pada materi yang dicatat tersebut. 1= Siswa tidak mencatat materi yang diberikan oleh guru dan tidak bertanya saat menemui kesulitan pada materi yang dicatat tersebut.
8	Mengerjakan soal-soal yang diberikan guru.	4= Siswa mengerjakan seluruh soal yang diberikan oleh guru 3= Siswa mengerjakan lebih dari 50 % soal yang diberikan oleh guru. 2= Siswa mengerjakan kurang dari 50 % soal yang diberikan oleh guru. 1= Siswa tidak mengerjakan soal yang diberikan oleh guru
9	Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan	4= Siswa selalu aktif berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain. 3= Siswa berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain. 2= Siswa jarang berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain. 1= Siswa hanya diam dan tidak berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain.
10	Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya	4= Siswa selalu berpendapat atas masalah dan solusinya dengan jelas dan tepat. 3= Siswa berpendapat atas masalah dan solusinya belum sepenuhnya jelas dan tepat. 2= Siswa jarang berpendapat atas masalah dan solusinya 1= Siswa hanya diam dan tidak mau berpendapat atas masalah dan solusinya.
11	Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas	4= Siswa sangat berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas dengan jelas. 3= Siswa berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas dengan jelas. 2= Siswa kurang berani mempresentasikan hasil diskusi

		kelompok ke depan kelas 1= Siswa hanya diam dan tidak mau mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.
12	Bersemangat dalam mengikuti proses belajar mengajar (PBM)	4= Siswa sangat bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM 3= Siswa bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM 2= Siswa hanya sedikit bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM. 1= Siswa tidak bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM

**LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR
DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN DENGAN METODE
PROBLEM SOLVING**

Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan Dasar
 Kompetensi Dasar : Menjelaskan Dasar Pengelasan SMAW
 Hari/ Tanggal :
 Siklus :
 Nama :
 Kelas : XI TP3

Indikator Penilaian

4. Sangat baik
3. Baik
2. Sedang
1. Kurang

Berilah tanda checklist (√) untuk menilai setiap indikator yang diamati !

Indikator yang Diamati	Skor			
	4	3	2	1
1. Memperhatikan penjelasan guru				
2. Memperhatikan presentasi kelompok lain				
3. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas				
4. Menjawab pertanyaan dari guru				
5. Mendengarkan penjelasan guru				
6. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain				
7. Mencatat materi yang diberikan guru				
8. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru				
9. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan				
10. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya				
11. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.				
12. Bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM				
JUMLAH SKOR KEAKTIFAN BELAJAR				
SKOR MAKSIMUM				
PRESENTASE				

SOAL PRETEST
TEKNIK PENGELASAN DASAR SMAW

Nama :
NIS :
Kelas : XI TP3

Petunjuk Pengerjaan:

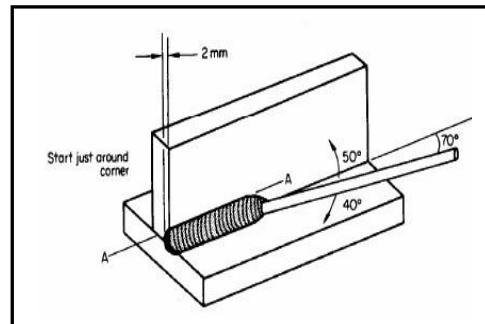
1. Berdo'a terlebih dahulu sebelum menjawab soal ini.
 2. Dilarang bekerja sama di dalam menjawab soal ini.
 3. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah tersedia.
-

01. Salah satu proses pengelasan yang pemanasannya diperoleh dari nyala busur listrik dengan menggunakan elektroda yang berselaput/fluks disebut . .
a. *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) c. *Las Tungsten Inert Gas* (TIG)
b. *Las Oxy Aceteline Welding* (OAW) d. *Las Metal Inert Gas* (MIG)
02. Apabila dilihat dari prosesnya, las busur listrik termasuk kedalam jenis las . .
a. Las cair c. Las pelapis
b. Las patri d. Las padat
03. Teknik penyalaan las busur manual terdapat dua cara yang digunakan yaitu..
a. Cara sentakan dan goresan c. Cara sentakan dan ayunan
b. Cara ayunan dan goresan d. Cara zigzag dan goresan
04. Apabila kabel elektroda dipasang pada terminal negatif dan kabel masa dipasang pada terminal positif hal ini disebut dengan
a. Pengutuban langsung c. Pengutuban benar
b. Pengutuban terbalik d. pengutuban searah
05. Kabel yang menghubungkan pesawat las dengan benda kerja disebut
a. Kabel las c. Kabel massa
b. Kabel tenaga d. Kabel elektroda
06. Berdasarkan standar *American Welding Society* (AWS) dua atau tiga angka pertama setelah huruf E pada elektroda menunjukkan.
a. Jenis salutan c. Jenis *Fluks*
b. Posisi Pengelasan d. Kekuatan tarik

07. Fungsi kedok las adalah.
- Melindungi mata dari radiasi ultraviolet dan infra merah
 - Melindungi wajah dari panasnya api las
 - Menjaga kestabilan pengelasan
 - Jawaban a dan b benar
08. Supaya orang lain tidak terkena langsung oleh sinar las maka dibuatkan. . . .
- Penjepit massa
 - Kamar las
 - Topeng Las
 - Apron
09. Di bawah ini yang **tidak** termasuk alat-alat keselamatan kerja dalam las listrik adalah.
- Kamar las
 - Sarung tangan las
 - Apron
 - Sepatu las
10. Di bawah ini yang berfungsi untuk melepaskan dan mengeluarkan slag dari jalur las adalah.
- Sikat baja
 - Palu terak
 - Palu lunak
 - Penjepit benda kerja
11. Bahan dasar dari kawat inti elektroda adalah.
- Baja lunak
 - Baja paduan
 - Baja padat
 - Kawat tembaga
12. Dengan mengetahui diameter elektroda, maka akan menentukan.
- Posisi Pengelasan
 - Tegangan listrik
 - Arus yang akan digunakan
 - Semua jawaban benar
13. Pengelasan pendek-pendek yang berfungsi sebagai pengikat disebut dengan.
- Undercut*
 - Overwise*
 - Tack weld*
 - Spatter*
14. Transformator mesin las SMAW yang dirancang berdasarkan sistem *constant current* (CC) atau *drooping arc voltage* (DAV) berhubungan erat dengan.
- Arus pengelasan
 - Besar tegangan las
 - Jarak busur listrik
 - panjang *arc length*

15. Suatu benda yang digunakan untuk melakukan pengelasan listrik dan berfungsi sebagai pembakar sehingga akan menimbulkan nyala listrik disebut dengan.
- Busur listrik
 - Fluks*
 - Mesin las
 - Elektroda
16. Untuk pemilihan jenis elektroda, harus memperhatikan beberapa hal penting di bawah ini kecuali.
- Jenis material
 - Mesin las yang digunakan
 - Jenis proses las
 - Posisi pengelasan
17. Sambungan yang terdiri dari dua bagian yang sambungannya membentuk huruf L dan pengelasannya dilakukan pada pinggir sudutnya disebut dengan sambungan
- Sambungan buntu (*butt joint*)
 - Sambungan T (*T-joint*)
 - Sambungan sudut (*corner joint*)
 - Sambungan flange (*flange joint*)
18. Berikut ini yang merupakan ciri-ciri dari *fast fill electrodes* adalah.
- Untuk pengelasan medium *carbon steel* yang sensitif terhadap keretakan
 - Untuk pengelasan pelat dengan tebal $>3/16$
 - Penetrasi dangkal dengan minimum *admixture*
 - Semua jawaban benar
19. Selain berfungsi melindungi kampuh las, *fluks* juga berfungsi sebagai.
- Pengontrol penetrasi pada sambungan las
 - Penghasil terak dan slag
 - Pencegah terbentuknya oksida-oksida dan nitrida logam pada saat pengelasan
 - Menjaga busur agar tetap stabil
20. Di dalam elektroda las terdapat tulisan dengan contoh E 6010, angka 1 pada tulisan tersebut menyatakan.
- Elektroda
 - Kekuatan tarik
 - Posisi pengelasan
 - Jenis selaput (*coating*)
21. Berikut ini adalah beberapa cacat yang biasanya terjadi pada proses pengelasan, **kecuali**.
- Undercut*
 - Tack weld*
 - misalignment*
 - Porosity*

22. Cacat las yang diakibatkan oleh adanya kelebihan aliran dari logam las pada permukaan bagian logam yang tidak dilas disebut dengan.
- Milisagmment*
 - Overlap*
 - Tack weld*
 - Porosity*
23. Untuk menghasilkan pengelasan yang bagus dan rapi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan kecuali.
- Komposisi elektroda
 - Voltage* arus listrik
 - Panjang busur
 - Semua benar
24. Pada proses kerja las elektroda terbungkus, busur api listrik yang terjadi antara ujung elektroda dan logam induk/ benda kerja (*base metal*) akan menghasilkan. . .
- Padat
 - Panas
 - Dingin
 - Beku
25. Beberapa pengaruh yang ditimbulkan akibat arus yang digunakan pada saat pengelasan terlalu tinggi, **kecuali**
- Terlalu banyak percikan logam las
 - Penembusan kurang baik
 - Elektroda sering menempel/ melekat pada benda kerja
 - Terdapat *under cutting* sepanjang jalur las
26. Penyalaan awal pada las busur manual yang di iijinkan adalah pada.
- Daerah alur las
 - Plat yang telah disediakan
 - Benda kerja
 - Manik las
27. Pada umumnya terdapat empat macam posisi pengelasan yang digunakan dalam proses pengelasan, kecuali.
- Di bawah tangan (*down hand*)
 - Di atas benda kerja (*over base metal*)
 - Mendatar (*horizontal*)
 - Di atas kepala (*over head*)
28. Di Gambar disamping menunjukkan posisi pengelasan.
- Posisidatar 1F
 - Posisi Horizontal 2F
 - Posisi vertical 3F
 - Posisi Overhead 4F



29. Benda yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari sumber listrik ke mesin las atau dari mesin las ke elektroda dan penjepit benda kerja disebut..
- a. Penjepit elektroda
 - b. Penjepit massa
 - c. Penjepit benda kerja
 - d. Kabel las
30. Arah aliran listrik yang selalu tetap yaitu bergerak dari kutub positif (+) ke kutub negatif (-) disebut dengan.
- a. Arus listrik AB
 - b. Arus listrik DC
 - c. Arus listrik AC
 - d. Arus listrik BC

KUNCI JAWABAN

- | | |
|-------|-------|
| 1. A | 16. B |
| 2. A | 17. C |
| 3. A | 18. A |
| 4. B | 19. C |
| 5. C | 20. C |
| 6. D | 21. B |
| 7. D | 22. B |
| 8. B | 23. A |
| 9. A | 24. B |
| 10. B | 25. C |
| 11. A | 26. B |
| 12. C | 27. B |
| 13. C | 28. B |
| 14. B | 29. D |
| 15. D | 30. C |

LAMPIRAN 3
RINCIAN KEGIATAN
PENELTIAN

RINCIAN KEGIATAN PELAKSANAAN PENELITIAN

No	Hari/ Tanggal	Waktu pelaksanaan	Keterangan kegiatan
1	Sabtu, 02 Mei 2014	09.00 – 11.30 WIB	Observasi (penentuan jadwal terkait teknis pelaksanaan kegiatan penelitian yang akan dilakukan)
2	Senin, 05 Mei 2014	13.00 – 15.00 WIB	<p>Pelaksanaan penelitian siklus I meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahap perencanaan (persiapan RPP, materi pembelajaran, media pembelajaran, metode pembelajaran, soal evaluasi, dan lembar observasi). 2. Tahap tindakan (menjelaskan dan melaksanakan pembelajaran dengan metode problem solving). 3. Tahap observasi (melakukan diskusi kelompok untuk menilai keaktifan dan prestasi belajar siswa). 4. Tahap refleksi (memperbaiki kekurangan pada siklus I)
3	Kamis, 08 Mei 2014	13.00 – 15.00 WIB	Melanjutkan dan menyelesaikan penelitian siklus I (Diskusi kelompok dan mengerjakan soal <i>posttest</i>).
4	Senin, 19 Mei 2014	13.00 - 15.00 WIB	<p>Pelaksanaan penelitian siklus II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahap perencanaan (persiapan RPP, materi pembelajaran, media pembelajaran, metode pembelajaran, soal evaluasi, dan lembar observasi). 2. Tahap tindakan (menjelaskan dan melaksanakan pembelajaran dengan metode problem solving). 3. Tahap observasi (melakukan diskusi kelompok untuk menilai keaktifan dan prestasi belajar siswa). 4. Tahap refleksi (memperbaiki kekurangan pada siklus I)
5	Kamis, 22 Mei 2014	13.00 – 15.00 WIB	Melanjutkan dan menyelesaikan penelitian siklus II (Diskusi kelompok dan mengerjakan soal <i>posttest</i>).

LAMPIRAN 4
UJI VALIDITAS DAN
REABILITAS SOAL

UJI VALIDITAS BUTIR SOAL

Pengujian Validitas ini dilakukan dengan teknik *product moment* dengan angka simpangan. Teknik ini digunakan untuk mencari nilai butir soal dimana tiap butir soal tersebut memiliki nilai yang berbeda-beda. Setiap butir soal (item genap 'X') dihubungkan dengan jumlah keseluruhan (item ganjil 'Y') kemudian dimasukkan ke dalam rumus *product momen* dengan angka simpangan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan : r = koefisien korelasi

$\sum xy$ = jumlah produk x dan y

Hasil r_{xy} tersebut kemudian dibandingkan dengan taraf kesalahan tertentu. Jika nilai $r_{xy} > r_{tabel}$ maka hasilnya valid. Tetapi jika nilai $r_{xy} < r_{tabel}$ maka hasilnya tidak valid.

UJI VALIDITAS BUTIR SOAL

NO	Nomor Butir Soal																														Skor Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	16	
2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	8
3	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	10
4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	19
5	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	9
6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7
7	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	19
8	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	18	
9	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	8	
10	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	18	
11	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	9	
12	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6
13	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	15
14	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	15	
15	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	15	
16	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	19	
17	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	13	
18	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	18	
19	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	14	
20	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	10	
21	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	8	
22	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	19	
23	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	9	

24	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	18	
25	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	19
26	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	18
27	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	10
28	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	18
29	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	11
30	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	15
31	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	18
32	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	18
33	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	15
34	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	15
35	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	18
36	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	10
37	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	19
Jumlah	37	22	18	21	18	18	18	16	14	18	21	18	18	16	17	18	18	18	18	18	3	14	2	20	18	15	18	19	14	21	524

Tabel 1. Tabel penolong untuk menghitung uji validitas (butir soal nomor 2)

NO	ITEM GENAP (x)	ITEM GANJIL (y)	x	y	x ²	y ²	xy
1	1	16	0,405	1,838	0,16	3,378	0,745
2	1	8	0,405	-6,162	0,16	37,972	-2,498
3	1	10	0,405	-4,162	0,16	17,324	-1,687
4	1	19	0,405	4,838	0,16	23,405	1,961
5	0	9	-0,595	-5,162	0,35	26,648	3,069
6	0	7	-0,595	-7,162	0,35	51,297	4,259
7	1	19	0,405	4,838	0,16	23,405	1,961
8	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
9	0	8	-0,595	-6,162	0,35	37,972	3,664
10	0	18	-0,595	3,838	0,35	14,729	-2,282
11	0	9	-0,595	-5,162	0,35	26,648	3,069
12	1	6	0,405	-8,162	0,16	66,621	-3,309
13	1	15	0,405	0,838	0,16	0,702	0,340
14	0	15	-0,595	0,838	0,35	0,702	-0,498
15	1	15	0,405	0,838	0,16	0,702	0,340
16	0	19	-0,595	4,838	0,35	23,405	-2,877
17	1	13	0,405	-1,162	0,16	1,351	-0,471
18	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
19	0	14	-0,595	-0,162	0,35	0,026	0,096
20	1	10	0,405	-4,162	0,16	17,324	-1,687
21	0	8	-0,595	-6,162	0,35	37,972	3,664
22	0	19	-0,595	4,838	0,35	23,405	-2,877

23	0	9	-0,595	-5,162	0,35	26,648	3,069
24	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
25	1	19	0,405	4,838	0,16	23,405	1,961
26	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
27	0	10	-0,595	-4,162	0,35	17,324	2,475
28	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
29	0	11	-0,595	-3,162	0,35	9,999	1,880
30	1	15	0,405	0,838	0,16	0,702	0,340
31	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
32	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
33	0	15	-0,595	0,838	0,35	0,702	-0,498
34	1	15	0,405	0,838	0,16	0,702	0,340
35	1	18	0,405	3,838	0,16	14,729	1,556
36	0	10	-0,595	-4,162	0,35	17,324	2,475
37	1	19	0,405	4,838	0,16	23,405	1,961
JUMLAH	22	524			8,92	673,027	31,432
RATA-RATA	0,595	14,162			6002,673		

Tabel 1 merupakan tabel penolong untuk mencari hasil r_{xy} sehingga hasil yang diperoleh dari tabel penolong dimasukkan ke dalam rumus *Product Moment*. Adapun uraian perhitungan hasil uji validitas pada butir soal nomor 2 dapat dilihat di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum X^2)(\sum Y^2)}} \\
 &= \frac{31,432}{\sqrt{(8,92)(673,027)}} \\
 &= \frac{31,432}{77,481} \\
 &= 0,406
 \end{aligned}$$

Hasil 0,406 kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf kesalahan sebesar 5% dari responden sebesar 37 adalah 0,325. Jadi soal butir nomor 3 dinyatakan Valid karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ yaitu $0,406 > 0,325$.

HASIL UJI VALIDITAS BUTIR SOAL

No soal	r hitung	r tabel	Keterangan
1	#DIV/0!	0,325	#DIV/0!
2	0,406	0,325	valid
3	0,457	0,325	valid
4	0,391	0,325	valid
5	0,419	0,325	valid
6	0,407	0,325	valid
7	0,419	0,325	valid
8	0,351	0,325	valid
9	-0,213	0,325	tidak valid
10	0,343	0,325	valid
11	0,353	0,325	valid
12	0,419	0,325	valid
13	0,407	0,325	valid
14	0,466	0,325	valid
15	0,524	0,325	valid
16	0,457	0,325	valid
17	0,343	0,325	valid
18	0,356	0,325	valid
19	-0,192	0,325	tidak valid
20	0,407	0,325	valid
21	0,247	0,325	tidak valid
22	0,388	0,325	valid
23	-0,233	0,325	tidak valid
24	0,328	0,325	valid
25	0,419	0,325	valid
26	0,407	0,325	valid
27	-0,088	0,325	tidak valid
28	0,379	0,325	valid
29	0,362	0,325	valid
30	-0,056	0,325	tidak valid

UJI REABILITAS SOAL

NO	NOMOR SOAL																							Xt	Xt^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	13	169
2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6	36
3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	36
4	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16	256
5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	16
6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	16
7	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	16	256
8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	17	289
9	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	25
10	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	17	289
11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	25
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	11	121
14	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	12	144
15	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	13	169
16	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	15	225
17	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	11	121
18	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	14	196
19	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	10	100
20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	36
21	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	25
22	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	15	225
23	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6	36
24	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	16	256
25	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	16	256
26	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	16	256
27	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	7	49
28	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	17	289
29	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	8	64
30	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	11	121
31	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	12	144
32	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	15	225
33	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	12	144
34	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	13	169
35	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	16	256
36	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	7	49
37	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	17	289
Jumlah	22	18	21	18	18	18	16	18	21	18	18	16	17	18	18	18	18	14	20	18	15	19	14	411	5379
p	0.59	0.49	0.57	0.49	0.49	0.49	0.43	0.49	0.57	0.49	0.49	0.43	0.46	0.49	0.49	0.49	0.49	0.38	0.54	0.49	0.41	0.51	0.38		
q	0.41	0.51	0.43	0.51	0.51	0.51	0.57	0.51	0.43	0.51	0.51	0.57	0.54	0.51	0.51	0.51	0.51	0.62	0.46	0.51	0.59	0.49	0.62		
p*q	0.24	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.245	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25	0.24	0.25	0.24	Jumlah (p*q)	5.68

UJI REABILITAS DENGAN *KUDER RICHARDSON* (KR)

Menghitung varians total uji reabilitas butir soal dengan rumus:

$$\begin{aligned} X_t^2 &= \sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n} \\ &= 5379 - \frac{(411)^2}{37} \\ &= 5379 - 4565,43 \\ &= 1413,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_t^2 &= \frac{X_t^2}{n} \\ &= \frac{1413,57}{37} = \frac{1413,57}{37} \\ &= 38,20 \end{aligned}$$

Selanjutnya harga varians total tersebut dimasukkan ke dalam rumus KR 20:

$$\begin{aligned} r_i &= \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{St^2 - \sum p_i \cdot q_i}{St^2} \right\} \\ &= \frac{23}{(23-1)} \left\{ \frac{38,20 - 5,68}{38,20} \right\} \\ &= \frac{23}{(22)} \left\{ \frac{38,20 - 5,68}{38,20} \right\} \\ &= \frac{23}{22} \{0,851\} \\ &= \frac{19,573}{22} \\ &= 0,889 \end{aligned}$$

LAMPIRAN 5
SOAL *POSTEST*
I DAN II

SOAL POSTEST I
TEKNIK PENGELASAN DASAR SMAW

Nama :
NIS :
Kelas : XI TP3

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdo'a terlebih dahulu sebelum menjawab soal ini.
 2. Dilarang bekerja sama di dalam menjawab soal ini.
 3. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah tersedia.
-

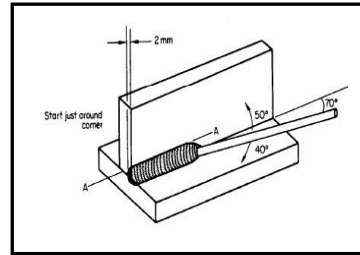
01. Apabila dilihat dari prosesnya, las busur listrik termasuk kedalam jenis las . .
 - a. Las cair
 - b. Las patri
 - c. Las pelapis
 - d. Las padat
02. Teknik penyalan las busur manual terdapat dua cara yang digunakan yaitu .
 - a. Cara sentakan dan goresan
 - b. Cara ayunan dan goresan
 - c. Cara sentakan dan ayunan
 - d. Cara zigzag dan goresan
03. Apabila kabel elektroda dipasang pada terminal negatif dan kabel masa dipasang pada terminal positif hal ini disebut dengan
 - a. Pengutuban langsung
 - b. Pengutuban terbalik
 - c. Pengutuban benar
 - d. pengutuban searah
04. Kabel yang menghubungkan pesawat las dengan benda kerja disebut
 - a. Kabel las
 - b. Kabel tenaga
 - c. Kabel massa
 - d. Kabel elektroda
05. Berdasarkan standar *American Welding Society* (AWS) dua atau tiga angka pertama setelah huruf E pada elektroda menunjukkan.
 - a. Jenis salutan
 - b. Posisi Pengelasan
 - c. Jenis *Fluks*
 - d. Kekuatan tarik
06. Fungsi kedok las adalah.
 - a. Melindungi mata dari radiasi ultraviolet dan infra merah
 - b. Melindungi wajah dari panasnya api las
 - c. Menjaga kestabilan pengelasan
 - d. Jawaban a dan b benar

07. Supaya orang lain tidak terkena langsung oleh sinar las maka dibuatkan. . . .
- Penjepit massa
 - Kamar las
 - Topeng Las
 - Apron
08. Di bawah ini yang berfungsi untuk melepaskan dan mengeluarkan slag dari jalur las adalah.
- Sikat baja
 - Palu terak
 - Palu lunak
 - Penjepit benda kerja
09. Bahan dasar dari kawat inti elektroda adalah.
- Baja lunak
 - Baja paduan
 - Baja padat
 - Kawat tembaga
10. Dengan mengetahui diameter elektroda, maka akan menentukan.
- Posisi Pengelasan
 - Tegangan listrik
 - Arus yang akan digunakan
 - Semua jawaban benar
11. Pengelasan pendek-pendek yang berfungsi sebagai pengikat disebut dengan.
- Undercut*
 - Overwise*
 - Tack weld*
 - Spatter*
12. Transformator mesin las SMAW yang dirancang berdasarkan sistem *constant current* (CC) atau *drooping arc voltage* (DAV) berhubungan erat dengan.
- Arus pengelasan
 - Besar tegangan las
 - Jarak busur listrik
 - panjang *arc length*
13. Suatu benda yang digunakan untuk melakukan pengelasan listrik dan berfungsi sebagai pembakar sehingga akan menimbulkan nyala listrik disebut dengan.
- Busur listrik
 - Fluks*
 - Mesin las
 - Elektroda
14. Untuk pemilihan jenis elektroda, harus memperhatikan beberapa hal penting di bawah ini kecuali.
- Jenis material
 - Mesin las yang digunakan
 - Jenis proses las
 - Posisi pengelasan

15. Sambungan yang terdiri dari dua bagian yang sambungannya membentuk huruf L dan pengelasannya dilakukan pada pinggir sudutnya disebut dengan sambungan
- | | |
|--|---|
| a. Sambungan buntu (<i>butt joint</i>) | c. Sambungan sudut (<i>corner joint</i>) |
| b. Sambungan T (<i>T-joint</i>) | d. Sambungan flange (<i>flange joint</i>) |
16. Berikut ini yang merupakan ciri-ciri dari *fast fill electrodes* adalah.
- Untuk pengelasan medium *carbon steel* yang sensitif terhadap keretakan
 - Untuk pengelasan pelat dengan tebal $>3/16$
 - Penetrasi dangkal dengan minimum *admixture*
 - Semua jawaban benar
17. Di dalam elektroda las terdapat tulisan dengan contoh E 6010, angka 1 pada tulisan tersebut menyatakan.
- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| a. Elektroda | c. Posisi pengelasan |
| b. Kekuatan tarik | d. Jenis selaput (<i>coating</i>) |
18. Cacat las yang diakibatkan oleh adanya kelebihan aliran dari logam las pada permukaan bagian logam yang tidak dilas disebut dengan.
- | | |
|------------------------|---------------------|
| a. <i>Milisagmment</i> | c. <i>Tack weld</i> |
| b. <i>Overlap</i> | d. <i>Porosity</i> |
19. Pada proses kerja las elektroda terbungkus, busur api listrik yang terjadi antara ujung elektroda dan logam induk/ benda kerja (*base metal*) akan menghasilkan. . .
- | | |
|----------|-----------|
| a. Padat | c. Dingin |
| b. Panas | d. Beku |
20. Beberapa pengaruh yang ditimbulkan akibat arus yang digunakan pada saat pengelasan terlalu tinggi, **kecuali**
- Terlalu banyak percikan logam las
 - Penembusan kurang baik
 - Elektroda sering menempel/ melekat pada benda kerja
 - Terdapat *under cutting* sepanjang jalur las
21. Penyalaan awal pada las busur manual yang di iijinkan adalah pada.
- | | |
|-------------------------------|----------------|
| a. Daerah alur las | c. Benda kerja |
| b. Plat yang telah disediakan | d. Manik las |

22. Gambar disamping menunjukkan posisi pengelasan.

- a. Posisi datar 1F
- b. Posisi Horizontal 2F
- c. Posisi vertical 3F
- d. Posisi Overhead 4F



23. Benda yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari sumber listrik ke mesin las atau dari mesin las ke elektroda dan penjepit benda kerja disebut..

- a. Penjepit elektroda
- b. Penjepit massa
- c. Penjepit benda kerja
- d. Kabel las

KUNCI JAWABAN

- | | |
|-------|-------|
| 1. A | 13. D |
| 2. A | 14. B |
| 3. B | 15. C |
| 4. C | 16. A |
| 5. D | 17. C |
| 6. D | 18. B |
| 7. B | 19. B |
| 8. B | 20. C |
| 9. A | 21. B |
| 10. C | 22. B |
| 11. C | 23. D |
| 12. B | |

SOAL POSTEST II
TEKNIK PENGELASAN DASAR SMAW

Nama :
NIS :
Kelas : XI TP3

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdo'a terlebih dahulu sebelum menjawab soal ini.
 2. Dilarang bekerja sama di dalam menjawab soal ini.
 3. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah tersedia.
-

01. Di bawah ini yang berfungsi untuk melepaskan dan mengeluarkan slag dari jalur las adalah.
 - a. Sikat baja
 - b. Palu terak
 - c. Palu lunak
 - d. Penjepit benda kerja
02. Dengan mengetahui diameter elektroda, maka akan menentukan.
 - a. Posisi Pengelasan
 - b. Tegangan listrik
 - c. Arus yang akan digunakan
 - d. Semua jawaban benar
03. Berdasarkan standar *American Welding Society* (AWS) dua atau tiga angka pertama setelah huruf E pada elektroda menunjukkan.
 - a. Jenis salutan
 - b. Posisi Pengelasan
 - c. Jenis *Fluks*
 - d. Kekuatan tarik
04. Suatu benda yang digunakan untuk melakukan pengelasan listrik dan berfungsi sebagai pembakar sehingga akan menimbulkan nyala listrik disebut dengan.
 - a. Busur listrik
 - b. *Fluks*
 - c. Mesin las
 - d. Elektroda
05. Pengelasan pendek-pendek yang berfungsi sebagai pengikat disebut dengan.
 - a. *Undercut*
 - b. *Overwise*
 - c. *Tack weld*
 - d. *Spatter*

06. Fungsi kedok las adalah.
- Melindungi mata dari radiasi ultraviolet dan infra merah
 - Melindungi wajah dari panasnya api las
 - Menjaga kestabilan pengelasan
 - Jawaban a dan b benar
07. Apabila kabel elektroda dipasang pada terminal negatif dan kabel masa dipasang pada terminal positif hal ini disebut dengan
- Pengutuban langsung
 - Pengutuban terbalik
 - Pengutuban benar
 - pengutuban searah
08. Apabila dilihat dari prosesnya, las busur listrik termasuk kedalam jenis las . .
- Las cair
 - Las patri
 - Las pelapis
 - Las padat
09. Kabel yang menghubungkan pesawat las dengan benda kerja disebut
- Kabel las
 - Kabel tenaga
 - Kabel massa
 - Kabel elektroda
10. Teknik penyalaan las busur manual terdapat dua cara yang digunakan yaitu..
- Cara sentakan dan goresan
 - Cara ayunan dan goresan
 - Cara sentakan dan ayunan
 - Cara zigzag dan goresan
11. Supaya orang lain tidak terkena langsung oleh sinar las maka dibuatkan. . .
- Penjepit massa
 - Kamar las
 - Topeng Las
 - Apron
12. Pada proses kerja las elektroda terbungkus, busur api listrik yang terjadi antara ujung elektroda dan logam induk/ benda kerja (*base metal*) akan menghasilkan. . .
- Padat
 - Panas
 - Dingin
 - Beku
13. Berikut ini yang merupakan ciri-ciri dari *fast fill electrodes* adalah.
- Untuk pengelasan medium *carbon steel* yang sensitif terhadap keretakan
 - Untuk pengelasan pelat dengan tebal $>3/16$
 - Penetrasi dangkal dengan minimum *admixture*
 - Semua jawaban benar

14. Benda yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari sumber listrik ke mesin las atau dari mesin las ke elektroda dan penjepit benda kerja disebut.

.....

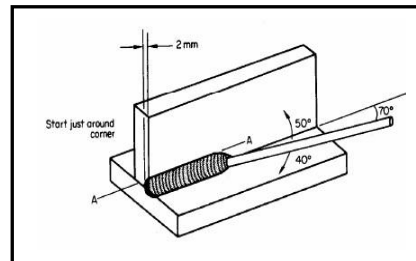
- a. Penjepit elektroda
- b. Penjepit massa
- c. Penjepit benda kerja
- d. Kabel las

15. Beberapa pengaruh yang ditimbulkan akibat arus yang digunakan pada saat pengelasan terlalu tinggi, **kecuali**

- a. Terlalu banyak percikan logam las
- b. Penembusan kurang baik
- c. Elektroda sering menempel/ melekat pada benda kerja
- d. Terdapat *under cutting* sepanjang jalur las

16. Gambar disamping menunjukkan posisi pengelasan.

- a. Posisidatar 1F
- b. Posisi Horizontal 2F
- c. Posisi vertical 3F
- d. Posisi Overhead 4F



17. Untuk pemilihan jenis elektroda, harus memperhatikan beberapa hal penting di bawah ini kecuali.

- a. Jenis material
- b. Mesin las yang digunakan
- c. Jenis proses las
- d. Posisi pengelasan

18. Bahan dasar dari kawat inti elektroda adalah.

- a. Baja lunak
- b. Baja paduan
- c. Baja padat
- d. Kawat tembaga

19. Transformator mesin las SMAW yang dirancang berdasarkan sistem *constant current* (CC) atau *drooping arc voltage* (DAV) berhubungan erat dengan.

- a. Arus pengelasan
- b. Besar tegangan las
- c. Jarak busur listrik
- d. panjang *arc length*

20. Sambungan yang terdiri dari dua bagian yang sambungannya membentuk huruf L dan pengelasannya dilakukan pada pinggir sudutnya disebut dengan sambungan

- a. Sambungan buntu (*butt joint*)
- b. Sambungan T (*T-joint*)
- c. Sambungan sudut (*corner joint*)
- d. Sambungan flange (*flange joint*)

21. Cacat las yang diakibatkan oleh adanya kelebihan aliran dari logam las pada permukaan bagian logam yang tidak dilas disebut dengan.
- a. *Milisagmment*
 - b. *Overlap*
 - c. *Tack weld*
 - d. *Porosity*
22. Di dalam elektroda las terdapat tulisan dengan contoh E 6010, angka 1 pada tulisan tersebut menyatakan.
- a. Elektroda
 - b. Kekuatan tarik
 - c. Posisi pengelasan
 - d. Jenis selaput (*coating*)
23. Penyalaan awal pada las busur manual yang di iijinkan adalah pada.
- a. Daerah alur las
 - b. Plat yang telah disediakan
 - c. Benda kerja
 - d. Manik las

KUNCI JAWABAN

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 13. A |
| 2. C | 14. D |
| 3. D | 15. C |
| 4. D | 16. B |
| 5. C | 17. B |
| 6. D | 18. A |
| 7. B | 19. B |
| 8. A | 20. C |
| 9. C | 21. B |
| 10. A | 22. C |
| 11. B | 23. B |
| 12. B | |

LAMPIRAN 6
RPP DAN SILABUS

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	: Teknik Mesin
Kompetensi Keahlian	: Teknik Pemesinan
Mata Pelajaran	: Muatan Lokal Kompetensi Kejuruan
Kelas/ Semester	: XI TP/ 1
Standar Kompetensi	: Teknik Pengelasan
Kompetensi Dasar	: Menjelaskan Dasar Pengelasan SMAW
Kode Kompetensi	: 014. MULOK. KK
Alokasi Waktu	: 3 jam @45 menit

A. INDIKATOR:

1. Memahami pengertian las busur listrik *Shield Metal Arc Welding* (SMAW)
2. Memahami dan mampu mengenal peralatan las busur manual SMAW
3. Mengetahui macam-macam parameter pengelasan
4. Mengetahui cara menyalakan dan mematikan las busur SMAW
5. Mengetahui macam-macam posisi pengelasan SMAW

B. TUJUAN PEMBELAJARAN:

Setelah mencermati penjelasan guru, diharapkan:

1. Siswa dapat memahami pengertian las busur listrik *Shield Metal Arc Welding* (SMAW).
2. Siswa dapat memahami dan mengetahui macam-macam parameter pengelasan
3. Siswa dapat memahami dan mampu mengenal peralatan las busur manual dengan baik dan benar.
4. Siswa dapat mengetahui dan memahami jenis-jenis sambungan las busur SMAW.
5. Siswa dapat mengetahui dan memahami macam-macam posisi pengelasan SMAW.

Karakter siswa yang diharapkan:

- Mandiri
- Religius
- Disiplin
- Percaya diri
- Rasa ingin tahu
- Kerja keras
- Aktif
- Teliti
- Jujur
- Bertanggung jawab

C. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pengertian las busur listrik *Shield Metal Arc Welding* (SMAW)
2. Peralatan las busur listrik SMAW
3. Macam-macam parameter pengelasan
4. Jenis-jenis sambungan las SMAW
5. Macam-macam posisi pengelasan SMAW

D. METODE PEMBELAJARAN

1. Ceramah
2. Metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*)

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Kegiatan Awal

- a. Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka. (*Disiplin*)
- b. Guru memimpin do'a bersama. (*Religius*)
- c. Guru mengecek kesiapan siswa dengan mempresensi kehadiran siswa dan memotivasi kesiapan belajar siswa. (*Disiplin*)
- d. Menyampaikan materi, tujuan, dan manfaat kompetensi yang akan dipelajari, serta model pembelajaran yang akan dilakukan selama proses pembelajaran. (*Rasa Ingin Tahu*)
- e. Mengerjakan tes awal. (*Mandiri*)

2. Kegiatan Inti

a. Eksplorasi

- 1) Siswa dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 6 orang, hanya terdapat 2 kelompok yang beranggotakan 7 orang. (*Disiplin*)
- 2) Siswa memperhatikan penjelasan awal dari guru mengenai materi pengelasan SMAW. (*Rasa Ingin Tahu*)
- 3) Siswa memperoleh lembar diskusi. (*Rasa Ingin Tahu*)

b. Elaborasi

- 1) Siswa bergabung dalam kelompok yang telah ditentukan. (*Disiplin*)
- 2) Siswa berdiskusi dalam kelompok mengerjakan tugas yang telah diberikan. Para siswa berpikir untuk dapat memecahkan masalah atas tugas diskusi yang telah diberikan (*Problem Solving*). (*Kerja Keras, Rasa Ingin Tahu, Jujur, Tanggung Jawab*)

c. Konfirmasi

- 1) Guru mengundi satu nomor dan para siswa dari tiap kelompok dengan nomor yang sama mengangkat tangan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. (*Tanggung Jawab*)
- 2) Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok yang lain. (*Teliti*)
- 3) Guru mengevaluasi hasil diskusi dan memberikan kesempatan bertanya kepada siswa jika ada materi yang kurang paham. (*Teliti*)

3. Penutup

- 1) Siswa dan guru melakukan refleksi dan guru menyimpulkan materi pelajaran yang telah disampaikan. (*Tanggung Jawab, Teliti*)
- 2) Evaluasi tentang seberapa jauh siswa menyerap materi yang disampaikan guru. (*Tanggung Jawab*)
- 3) Siswa memperhatikan penyampaian materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. (*Rasa Ingin Tahu*)
- 4) Guru menutup pelajaran dengan do'a dan salam. (*Religius*)

F. SUMBER, ALAT, DAN MEDIA PEMBELAJARAN

1. Sumber:

- a. Lukas Okta, P. 2012. *Ringkasan Materi Sub Bidang Pengelasan SMAW*. Serang: Balai Besar Latihan Kerja Industri Serang.
- b. Riswan Dwi Djatmiko. (2008). *Modul Teori Pengelasan Logam*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- c. Sriwidharto. (1987). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: PT. Pradya Paramitha.
- d. Umaryadi. 2007. *Pengelasan, Pematrian, Pemotongan dengan Panas, dan Pemanasan*. Surakarta: Yudhistira.

2. Alat:

- a. *White Board*
- b. Spidol
- c. Penghapus
- d. *LCD Projector*
- e. Laptop

3. Media Pembelajaran:

- a. Power Point

G. PENILAIAN

1. Jenis Penilaian


- a. Tes : *Pretest dan Posttest*
- b. Non tes : -

2. Bentuk Soal

- a. Soal Pilihan Ganda

Bantul, 05 Mei 2014

Mengetahui,
Guru Pembimbing


Eko Sri Purwanto, S.Pd.
NIM. 952 758

Mahasiswa


Suparmanto
NIM. 10503249003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	: Teknik Mesin
Kompetensi Keahlian	: Teknik Pemesinan
Mata Pelajaran	: Muatan Lokal Kompetensi Kejuruan
Kelas/ Semester	: XI TP/ 1
Standar Kompetensi	: Teknik Pengelasan
Kompetensi Dasar	: Menjelaskan Dasar Pengelasan SMAW
Kode Kompetensi	: 014. MULOK. KK
Alokasi Waktu	: 3 jam @45 menit

A. INDIKATOR:

1. Memahami pengertian elektroda las busur listrik *Shield Metal Arc Welding* (SMAW)
2. Memahami fungsi dan bagian-bagian elektroda las busur SMAW
3. Mengetahui cara membaca kode elektroda las busur SMAW
4. Memahami dan mampu mengenal jenis-jenis cacat las busur (*welding defect*)
5. Memahami jenis-jenis sambungan las busur SMAW

B. TUJUAN PEMBELAJARAN:

Setelah mencermati penjelasan guru, diharapkan:

1. Siswa dapat memahami pengertian elektroda las busur listrik *Shield Metal Arc Welding* (SMAW).
2. Siswa dapat memahami dan mengetahui fungsi serta bagian-bagian dari elektroda las busur.
3. Siswa dapat memahami dan mampu membaca kode elektroda.
4. Siswa dapat memahami dan mampu mengenal jenis-jenis cacat las busur.
5. Siswa dapat memahami dan mampu mengenal jenis-jenis sambungan las busur SMAW.

Karakter siswa yang diharapkan:

- Mandiri
- Religius
- Disiplin
- Percaya diri
- Rasa ingin tahu
- Kerja keras
- Aktif
- Teliti
- Jujur
- Bertanggung jawab

C. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pengertian elektroda las busur listrik *Shield Metal Arc Welding* (SMAW).
2. Fungsi dan bagian-bagian elektroda las busur
3. Cara membaca kode elektroda las busur
4. Macam-macam cacat las (*welding defect*)

D. METODE PEMBELAJARAN

1. Ceramah
2. Metode pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*)

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Kegiatan Awal

- a. Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka. (*Disiplin*)
- b. Guru memimpin do'a bersama. (*Religius*)
- c. Guru mengecek kesiapan siswa dengan mempresensi kehadiran siswa dan memotivasi kesiapan belajar siswa. (*Disiplin*)
- d. Guru menyampaikan materi, tujuan, dan manfaat kompetensi yang akan dipelajari, serta model pembelajaran yang akan dilakukan selama proses pembelajaran. (*Rasa Ingin Tahu*)

2. Kegiatan Inti

a. Eksplorasi

- 1) Siswa dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 6 orang, hanya terdapat 2 kelompok yang beranggotakan 7 orang. (*Disiplin*)
- 2) Siswa memperhatikan penjelasan awal dari guru mengenai materi pengelasan SMAW. (*Rasa Ingin Tahu*)
- 3) Siswa memperoleh lembar diskusi. (*Rasa Ingin Tahu*)

b. Elaborasi

- 1) Siswa bergabung dalam kelompok yang telah ditentukan. (*Disiplin*)
- 2) Siswa berdiskusi dalam kelompok mengerjakan tugas yang telah diberikan. Para siswa berpikir untuk dapat memecahkan masalah atas tugas diskusi yang telah diberikan (*Problem Solving*).

c. Konfirmasi

- 1) Guru mengundi satu nomor dan para siswa dari tiap kelompok dengan nomor yang sama mengangkat tangan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. (*Tanggung Jawab*)
- 2) Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok yang lain. (*Teliti*)
- 3) Guru mengevaluasi hasil diskusi dan memberikan kesempatan bertanya kepada siswa jika ada materi yang kurang paham. (*Teliti*)

3. Penutup

- a. Siswa dan guru melakukan refleksi dan guru menyimpulkan materi pelajaran yang telah disampaikan. (*Tanggung Jawab, Teliti*)
- b. Evaluasi tentang seberapa jauh siswa menyerap materi yang disampaikan guru. (*Tanggung Jawab*)
- c. Siswa memperhatikan penyampaian materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. (*Rasa Ingin Tahu*)
- d. Guru menutup pelajaran dengan do'a dan salam. (*Religius*)

F. SUMBER, ALAT, DAN MEDIA PEMBELAJARAN

1. Sumber:

- a. Lukas Okta, P. 2012. *Ringkasan Materi Sub Bidang Pengelasan SMAW*. Serang: Balai Besar Latihan Kerja Industri Serang.
- b. Riswan Dwi Djatmiko. (2008). *Modul Teori Pengelasan Logam*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- c. Sriwidharto. (1987). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: PT. Pradya Paramitha.
- d. Umaryadi. 2007. *Pengelasan, Pematrian, Pemotongan dengan Panas, dan Pemanasan*. Surakarta: Yudhistira.

2. Alat:

- a. *White Board*
- b. Spidol
- c. Penghapus
- d. *LCD Projector*
- e. Laptop

3. Media Pembelajaran:

- a. *Power Point*

G. PENILAIAN

3. Jenis Penilaian


- a. Tes : *Posttest*
- b. Non tes : -

4. Bentuk Soal


- a. Soal Pilihan Ganda

Bantul, 19 Mei 2014

Mengetahui,
Guru Pembimbing


Eko Sri Purwanto, S.Pd.
NBM. 952 758

Mahasiswa


Suparmanto
NIM. 10503249003

SILABUS

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Mata Pelajaran : Muatan lokal Kompetensi Kejuruan
Kelas/ Semester : XI Teknik Pemesinan/ 1
Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan
Kode Kompetensi : 014. Mulok. KK
Durasi Pembelajaran : 66 jam x @45 menit

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	KEGIATAN PEMBELAJARAN	KKM	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			Sumber belajar
					TM	PS	PI	
Las Busur Manual <i>Shield Metal Arc Welding</i> (SMAW)	1. Mendefinisikan tentang las busur manual secara benar 2. Mengidentifikasi peralatan las busur manual 3. Mengidentifikasi jenis-jenis parameter pengelasan las busur manual 4. Mendefinisikan dan mendemonstrasikan cara memasang, mengatur,	1. Menjelaskan pengertian dan ruang lingkup las busur manual 2. Menjelaskan pengertian dan macam-macam peralatan las busur 3. Menjelaskan berbagai macam parameter pengelasan las busur manual 4. Menjelaskan cara memasang dan mengatur elektroda las pada holder 5. Menjelaskan cara	78	1. Tes tertulis 2. Observasi/ pengamatan 3. Penugasan 4. Demonstrasi (hasil praktik)		8 (16)		1. Buku 2. Job sheet 3. Peralatan las busur 4. APD

	<p>menyalakan, dan mematikan elektroda las busur.</p> <p>5. Mendefinisikan macam-macam posisi pengelasan las busur manual</p> <p>6. Mendefinisikan tentang elektroda las busur manual</p> <p>7. Mendefinisikan fungsi dan bagian elektroda las busur</p> <p>8. mengidentifikasi cara membaca kode elektroda las busur</p> <p>9. Mendefinisikan jenis-jenis cacat las busur</p> <p>10. Mendefinisikan jenis-jenis sambungan las busur SMAW</p>	<p>menyalakan dan mematikan elektroda las busur</p> <p>6. Menjelaskan macam-macam posisi pengelasan las busur</p> <p>7. Menjelaskan pengertian elektroda las busur</p> <p>8. Menjelaskan fungsi serta bagian-bagian dari elektroda las busur</p> <p>9. Menjelaskan cara membaca kode pada elektroda las busur</p> <p>10. Menjelaskan pengertian dan jenis-jenis cacat las busur</p> <p>11. Menjelaskan jenis-jenis sambungan las SMAW</p>						
--	---	---	--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN 7
LEMBAR JAWABAN
DISKUSI SISWA

KELOMPOK : 1 (satu)

KETUA KELOMPOK: Kelik Winarno

ANGGOTA : 1. Arif Mas Munardi

2. Bagus Tri Budiyanto

3. Andi Hidayat

4. Ari Santoso

5. Jaka Permana

SOAL:

Menurut pendapat kelompok kalian, hal apa yang perlu diketahui oleh seorang welding operator (juru pengelasan) sebelum melakukan proses pengelasan?

JAWABAN:

1. Kita sebagai *welding operator* (juru pengelasan) harus mengerti dan tahu apa proses pengelasan itu. Kita harus mengerti prinsip kerja pada proses pengelasan dan mengerti tentang segala peralatan yang akan digunakan untuk melakukan proses pengelasan yang baik dan benar.
2. Kita sebagai *welding operator* (juru pengelasan) juga tidak boleh melupakan tentang K3, yaitu keselamatan dan kesehatan kerja, karena itu adalah hal yang harus diperhatikan menyangkut keselamatan dan kesehatan seorang *welding operator* (juru pengelasan).

Jika semua hal di atas dapat dikuasai oleh seorang welding operator, maka akan dapat mengelas dengan baik dan benar serta dapat menghindari resiko kecelakaan kerja pada saat melakukan proses pengelasan.

KELOMPOK : 2 (dua)

KETUA KELOMPOK: Norfan As Harmawan

ANGGOTA : 1. Joko Sudibyo
2. Suranto
3. Adik Darmawan
4. Dwi Ruswanto
5. Edho Candra Putra

SOAL:

Jelaskan prinsip kerja dari pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) !

JAWABAN :

Proses las elektroda terbungkus, busur api listrik yang terjadi antara ujung elektroda dan logam induk/ benda kerja (*base metal*) akan menghasilkan panas. Panas inilah yang akan mencairkan elektroda. Busur listrik ini dibangkitkan oleh mesin las dan suatu elektroda dibungkus oleh *fluk*, dengan pencairan ini maka kampuh las akan terisi oleh bagian logam cair yang berasal dari elektroda kemudian membeku dan menjadi hasil las (*weldment*) dan terak (*slag*).

Proses pemindahan elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butiran yang terbawa arus dari busur listrik tersebut. Apabila menggunakan arus listrik yang besar maka akan menghasilkan butiran halus, namun apabila arus listrik yang digunakan lebih kecil maka butiran-butiran tersebut akan menjadi lebih besar. Secara umum dapat dikatakan bahwa mempunyai sifat mampu las tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus, sedangkan proses pemindahan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus dan juga oleh komposisi bahan pembungkus elektroda (*fluks*) yang digunakan. Selama proses pengelasan terjadi fluks yang digunakan sebagai bahan pembungkus elektroda mencair dan terapung pada cairan kawah las lalu membeku menutupi deposit las menjadi terak las atau yang disebut slag. Slag inilah yang akan melindungi hasil lasan yang baru membeku agar tidak terpengaruh oleh udara luar (oksidasi). Pada saat itu juga bahan fluks yang terbakar berubah menjadi gas yang berfungsi sebagai bahan pelindung dari udara luar terhadap oksidasi dan juga sebagai pemantap busur.

KELOMPOK : 3 (tiga)

KETUA KELOMPOK: Tri Apri Rusdiyanto

ANGGOTA : 1. Kokoh Prayoga
2. Primanda Rohmawan
3. Wisnu Ade Wena
4. Ginanjar Aditya F
5. Putra Prastiko

SOAL:

Menurut pendapat kelompok kalian, apa saja yang termasuk kedalam parameter pengelasan *shielded arc welding* (SMAW)? Jelaskan masing-masing dari parameter pengelasan tersebut !

JAWABAN :

Yang termasuk ke dalam parameter pengelasan SMAW yaitu:

1. Panjang busur (*arc length*)

Panjang busur adalah sesuatu yang sangat penting dalam pengelasan SMAW karena panjang busur digunakan untuk menentukan masukan panas baik terhadap benda kerja maupun elektroda yang diperlukan dalam proses pengelasan.

2. Tegangan (*voltage*)

Tegangan merupakan sumber arus listrik yang ada di dalam pengelasan SMAW. Besar *voltage* dapat diukur sewaktu proses pengelasan sedang berlangsung, dimana *voltage* dari sumber yang masuk ke travo las adalah 220/240 volt diturunkan menjadi sekitar 40-50 volt. Pada waktu pemakaian *voltage* akan turun sekitar 18 sampai 36 volt, agar aman dalam pemakaian. *Voltage* tergantung dari panjang busur yang ada, dan juga tergantung dari mesin las/ travo dan panjang kabel las yang dipakai, apabila *voltage* rendah, ini akan mempengaruhi pemasukan panas pada benda kerja dan elektroda.

Selain besar kecilnya panjang busur *voltage* juga dipengaruhi oleh:

- Pembungkus Elektroda - Besarnya arus
- Komposisi Inti Elektroda
- Diameter Elektroda

3. Arus (*current*)

Arus adalah besar kecilnya tegangan listrik yang digunakan pada saat melakukan proses pengelasan SMAW. Besar arus yang dipakai berdasarkan penyetelan pada amper meter yang ada pada mesin las dan harus disesuaikan dengan besar diameter elektroda yang akan dipakai untuk pengelasan. Besar arus sangat mempengaruhi panas yang diperlukan, untuk mencairkan benda kerja dan elektroda. Dimana panas yang ditimbulkan busur listrik tinggi antara 6000°F sampai 10.000°F, panas ini terjadi akibat adanya lompatan elektron diantara jarak benda kerja ke ujung elektroda dan sebaliknya. Jadi apabila arus listrik kurang memenuhi, maka busur tidak stabil sehingga mengakibatkan panas yang dibutuhkan berkurang dan menyebabkan pencairan benda kerja dan elektroda tidak rata.

KELOMPOK : 4 (empat)

KETUA KELOMPOK: Cahyo Setiawan Hadi

ANGGOTA : 1. Dian Nugroho

2. Agung Wijayanto

3. Rinto Asmadi

4. Dwi Prihandoko

5. Hardita Sugandi

SOAL:

Menurut pendapat kelompok kalian, las busur listrik atau las *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) termasuk ke dalam jenis las apa? Sebutkan pula keuntungan dan kekurangan dari las SMAW !

JAWABAN :

Menurut pendapat kelompok kami, las busur listrik atau las SMAW termasuk ke dalam las busur elektroda terbungkus. Karena las elektroda terbungkus merupakan suatu proses penyambungan dua keping logam atau lebih, menjadi suatu sambungan yang tetap, dengan menggunakan sumber panas listrik dan bahan tambah/pengisi berupa elektroda terbungkus.

1. Keuntungan las SMAW

- a. Dapat dipakai dimana saja, diluar, dibengkel & didalam air
- b. Dapat mengelas berbagai macam tipe dari material
- c. Set-up yang cepat dan sangat mudah untuk diatur
- d. Dapat dipakai mengelas semua posisi
- e. Elektroda mudah didapat dalam banyak ukuran dan diameter
- f. Perlatan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemana-mana.
- g. Kebisingan rendah (rectifier)
- h. Tidak terlalu sensitif terhadap korosi, oli & gemuk

2. Kerugian Las SMAW

- a. Pengelasan terbatas hanya sampai sepanjang elektroda dan harus melakukan penyambungan.
- b. Setiap akan melakukan pengelasan berikutnya slag harus dibersihkan

- c. Tidak dapat digunakan untuk pengelasan bahan baja non- ferrous
- d. Mudah terjadi oksidasi akibat pelindung logam cair hanya busur las dari fluks.
- e. Diameter elektroda tergantung dari tebal pelat dan posisi pengelasan

KELOMPOK: 5 (lima)

KETUA KELOMPOK: Muhammad Rizky Ma'fudz

ANGGOTA: 1. Bagas Ari Andrianto

2. Eka Radiyanto

3. Wisnu Kuncoro

4. Pamungkas

5. Husni Asnawi

6. Dani Adiwiyanto

SOAL:

Menurut kelompok kalian, hal apa saja yang perlu diperhatikan pada pengelasan SMAW agar proses pengelasan dapat berlangsung dengan aman sehingga terhindar dari bahaya kecelakaan kerja dan bahaya sengatan listrik?

JAWABAN:

Menurut kelompok kami saat melakukan pengelasan *shielded metal arc welding* (SMAW) kita harus memperhatikan hal-hal yang ada di dalam pengelasan tersebut. Agar proses pengelasan dapat berlangsung dengan aman sehingga terhindar dari bahaya kecelakaan kerja dan bahaya sengatan listrik, dengan cara sebagai berikut:

1. Gunakan topeng las (welding mask) untuk melindungi kepala/ rambut dan kuduk operator dari percikan-percikan api las dan benda -benda panas lainnya. Juga untuk melindungi muka operator las terhadap sinar ultraviolet, infra merah dan gas-gas.
2. Gunakan sarung tangan kulit melindungi tangan dari percikan-percikan api las dan benda-benda panas.
3. Gunakan jaket/ apron las Untuk melindungi kulit dan organ-organ tubuh pada bagian badan operator dari percikan-percikan api las dan pancaran sinar las yang mempunyai intensitas tinggi maka pada bagian badan perlu dilindungi menggunakan jaket kulit atau apron kulit.
4. Gunakan sepatu las, Untuk melindungi kaki welder terhadap benda-benda panas yang ada dilantai maupun percikan api las dari atas pada saat melakukan pengelasan.

KELOMPOK: 6 (enam)

KETUA KELOMPOK: Dimas Bayu Fatrianto

ANGGOTA: 1. Nasrul Anggita Dhanda

2. Arinda Rosita

3. Rijanarko

4. Noor Mustofa

5. Rio Dwi Anggoro

6. Ardi Wariyanto

SOAL:

Menurut pendapat kelompok kalian, apa saja yang termasuk ke dalam jenis-jenis sambungan las? Jelaskan juga definisi dari sambungan-sambungan las tersebut !

JAWABAN:

Yang termasuk ke dalam jenis-jenis sambungan las yaitu:

1. Sambungan buntu (*butt joint*)

Butt joint terdiri dari dua bagian logam yang disusun sejajar. Pada pengelasan baja, sambungan dengan penetrasi penuh di celah sambungan disebut juga *butt joint* walaupun posisi dua logam tidak sejajar pada bidang yang sama.

2. Sambungan T (*T-Joint*)

Sambungan T atau *T-joint* terdiri dari dua bagian yang disambung membentuk huruf T. Penambahan sambungan lain pada *T-joint* sehingga membentuk palang disebut *cuciform joint*. Sambungan ini dapat menggunakan pengelasan *fillet weld*, *groove weld*, *plug weld*, *seam seld*, dan lain-lain.

3. Sambungan sudut (*corner joint*)

Sambungan sudut atau *corner joint* terdiri dari dua bagian yang sambungannya membentuk huruf L dan pengelasannya dilakukan pada pinggir sudutnya.

4. Sambungan tumpang (*lap joint*)

Sambungan tumpang atau *lap joint* terdiri dari dua bagian ditumpuk pada bidang sejajar, kemudian dilas pada kedua ujung masing-masing. *Lap joint*

dimana tiap sisi bagian yang disambung terletak pada bidang yang sama disebut *joggled lap joint*.

5. Sambungan sisi (*edge joint*)

Sambungan sisi terdiri lebih dari dua bagian yang dilas, bagian pinggir sambungan dilas dengan ketebalan tipis. Sambungan ini dapat menggunakan tipe las *groove weld*, *flare weld*, *seam seld*, dan *edge weld*.

6. Sambungan splice (*splice joint*)

Sambungan splice atau *spliced joint* yaitu dua bagian yang disusun sejajar dan bagian lain ditambahkan di atasnya kemudian dilakukan pengelasan. Jenis sambungan ini terdiri dari *double-spliced joint* dan *single-spliced joint*.

7. Sambungan flange (*flange joint*)

Flange joint terdiri dari dua bagian, setidaknya salah satu memiliki tepi bengkok. Hal ini diaplikasikan pada pembuatan *roof* yang terbuat dari *stainless steel* atau paduan titanium.

KELOMPOK : 1 (satu)

KETUA KELOMPOK: Kelik Winarno

ANGGOTA : 1. Arif Mas Munardi
2. Bagus Tri Budiyanto
3. Andi Hidayat
4. Ari Santoso
5. Jaka Permana

SOAL:

Seorang juru las harus memahami jenis bahan/ material yang akan dilas. Karena dengan mengetahui jenis bahan dan paduannya, maka akan dapat menentukan bagaimana proses pengelasan dilakukan, baik persiapan, pelaksanaan/ proses maupun *finishing*. Untuk itu material atau jenis bahan harus disiapkan dengan sebaik mungkin sebelum dilakukan pengelasan.

Menurut kelompok kalian hal-hal apa saja yang dapat terjadi jika penyiapan bahan/ material tidak disiapkan dengan baik?

JAWABAN :

Menurut pendapat kelompok kami, hal yang terjadi apabila seorang *welder* (juru las) tidak dapat menyiapkan bahan/ material pengelasan dengan baik, maka dapat terjadi hal-hal sebagai berikut:

1. Apabila penyiapan bahan/ material tidak disiapkan dengan baik maka akan mengakibatkan kegagalan yang cukup fatal dalam proses pengelasan tersebut. Banyak fakta yang mengakibatkan kegagalan/ kerusakan yang terjadi jika kita tidak menyiapkan bahan/ material dengan baik. Oleh karena itu kita sebagai *welder* (juru las) harus mampu untuk:
 - a. Mengidentifikasi jenis yang berbeda dari cacat las
 - b. Mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat las
 - c. Mengidentifikasi menggunakan teknik pengujian las menurut standar pengelasan.
2. Apabila penyiapan bahan/ material tidak disiapkan dengan baik maka juga akan mengalami berbagai cacat pada proses pengelasan. Berbagai macam bentuk cacat las yang kemungkinan dapat terjadi yaitu *under cut*, *over lap*,

misalignment (tidak sejajar), penetrasi berlebihan, penetrasi yang tidak lengkap, kekurangan fusi, berpori, retak, dan lain sebagainya.

KELOMPOK : 2 (dua)

KETUA KELOMPOK: Norfan As Harmawan

ANGGOTA : 1. Joko Sudibyo
2. Suranto
3. Adik Darmawan
4. Dwi Ruswanto
5. Edho Candra Putra

SOAL:

Elektroda atau kawat las ialah suatu benda yang dipergunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar sehingga akan menimbulkan busur nyala. Oleh karena itu di dalam pengelasan SMAW elektroda merupakan suatu benda yang sangat penting, karena tanpa adanya elektroda maka nyala api dalam las SMAW tidak akan mungkin terjadi. Untuk itu penting bagi kita agar dapat mengetahui cara penyimpanan elektroda dengan baik dan benar.

Menurut pendapat kelompok kalian bagaimanakah cara penyimpanan elektroda yang baik dan benar agar elektroda tetap terjaga kualitasnya dengan baik, sehingga akan mendapatkan hasil pengelasan yang baik juga?

JAWABAN :

Elektroda disamping mempunyai fungsi sebagai pencetus nyala listrik, juga berfungsi untuk:

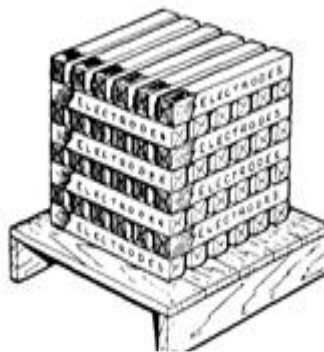
1. melindungi busur las dari pengaruh atmosfer seperti oksigen, nitrogen dan udara.
2. Mencegah terjadinya ionisasi pada ujung elektroda.
3. Menjaga busur tetap stabil
4. Menghasilkan terak dan slag
5. Mengontrol kecairan elektroda
6. Mengontrol penetrasi pada sambungan las
7. Mengontrol profil atau kontur las khususnya pada proses pengelasan yang menggunakan bahan tambah (*filler metal*).

Oleh karena itu di dalam pengelasan SMAW elektroda merupakan suatu benda yang sangat penting, karena tanpa adanya elektroda maka nyala api

dalam las SMAW tidak akan mungkin terjadi. Untuk itu penting bagi kita agar dapat mengetahui cara penyimpanan elektroda dengan baik dan benar.

Hal-hal yang harus dilakukan dalam menyimpan elektroda las adalah:

1. Simpan elektroda pada tempat yang kering dengan kemasan yang masih tertutup rapi (kemasan tidak rusak).
2. Jangan disimpan langsung pada lantai. Beri alas sehingga ada jarak dari lantai
3. Yakinkan, bahwa udara dapat bersirkulasi di bawah tempat penyimpanan (rak).
4. Hindarkan dari benda-benda lain yang memungkinkan terjadinya kelembaban.
5. Temperatur ruangan penyimpanan sebaiknya sekitar 5 derajat diatas temperatur rata-rata udara luar.
6. Bila elektroda tidak dapat disimpan pada tempat yang memenuhi syarat, maka sebaiknya beri bahan pengikat kelembaban, seperti silica gel pada tempat penyimpanan tersebut.



Penyimpanan Elektroda

KELOMPOK : 3 (tiga)

KETUA KELOMPOK: Tri Apri Rusdiyanto

ANGGOTA : 1. Kokoh Prayoga
2. Primanda Rohmawan
3. Wisnu Ade Wena
4. Ginanjar Aditya F
5. Putra Prastiko

SOAL:

Cacat las/ *welding defect* adalah suatu keadaan hasil pengelasan dimana terjadi penurunan kualitas dari hasil pengelasan. Kualitas hasil pengelasan yang dimaksud adalah berupa turunya kekuatan dibandingkan dengan kekuatan bahan dasar *base metal*.

Menurut pendapat kelompok kalian hal apa saja yang harus diperhatikan agar cacat las tersebut tidak terjadi pada benda kerja pada saat proses pengelasan?

JAWABAN:

Cacat las/*defect weld* adalah suatu keadaan yang mengakibatkan turunya kualitas dari hasil lasan. Kualitas hasil las-an yang dimaksud adalah berupa turunya kekuatan dibandingkan kekuatan bahan dasar base metal atau tidak baiknya performa/tampilan dari suatu hasil las. atau dapat juga berupa terlalu tingginya kekuatan hasil las-an sehingga tidak sesuai dengan tuntutan kekuatan suatu konstruksi.

Semua jenis cacat las pada umumnya disebabkan kurangnya pengetahuan dari *welder/* juru las terhadap teknik-teknik pengelasan termasuk pemilihan parameter las. Oleh karena itu dari mulai pengelasan sampai akhir pengelasan harus selalu diadakan pemeriksaan dengan cara-cara yang telah ditentukan.

Untuk mengatasi macam-macam cacat las yang telah terjadi supaya hasil pekerjaan las dapat memuaskan banyak pihak, maka perlu dilaksanakan cara-cara penanggulangannya, yaitu sebagai berikut:

1. Sebelum mengelas, pada daerah sekitar kampuh harus dibersihkan dari air, karat, debu, minyak dan zat organik yang dapat menjadi sumber hidrogen.
2. Mengadakan pemanasan pendahuluan sebelum memulai pengelasan pada benda kerja yang telah disediakan.
3. Membersihkan benda kerja dari terak dan kotoran yang ada
4. Mengatur kecepatan las, sehingga kedua sisi benda kerja mencair dengan baik
5. Memilih diameter elektroda yang sesuai dengan ukuran coakan
6. Menyetel posisi elektroda, sehingga gaya busur nyala akan menahan cairan pengelasan.
7. Mengupayakan ayunan elektroda dengan teratur
8. Sabar dan berhati-hati dalam melakukan pengelasan.

KELOMPOK : 4 (empat)

KETUA KELOMPOK: Cahyo Setiawan Hadi

ANGGOTA : 1. Dian Nugroho

2. Agung Wijayanto

3. Rinto Asmadi

4. Dwi Prihandoko

5. Hardita Sugandi

SOAL:

Jenis cacat las terbagi menjadi 2 yaitu cacat las eksternal dan cacat las internal. Cacat las eksternal adalah cacat yang dapat dideteksi dipermukaan las atau material. Sedangkan cacat las internal adalah cacat yang tidak dapat dideteksi dengan mata telanjang karena cacat terjadi dibawah permukaan las atau logam.

Menurut pendapat kelompok kalian, jenis cacat las apa saja yang termasuk ke dalam jenis cacat las **Internal**? jelaskan! serta jelaskan juga penyebab terjadinya cacat las **Internal**!

JAWABAN:

Cacat las **internal** adalah cacat yang tidak dapat dideteksi dengan mata telanjang karena cacat terjadi dibawah permukaan las atau logam. Teknik pengujian khusus diperlukan untuk dapat mendeteksi cacat tersebut.

Cacat internal tersebut meliputi:

1. **Kekurangan fusi** adalah kurangnya daya rekat antara logam las dan logam induknya, atau pada las multi-run bisa berupa kekurangan fusi diantara pass. Jika kesalahan tersebut tidak terdeteksi pada bagian tersebut akan mengalami kerusakan pada saat digunakan karena sambungannya tidak kuat.
2. **Berpori (*porosity*)** merupakan kumpulan pori-pori kecil yang diakibatkan oleh adanya gas yang terperangkap pada logam. Pori-pori tersebut bisa berupa lobang gas tunggal atau berkelompok.
3. **Inklusi** adalah benda asing atau benda non-metalik yang terperangkap dalam

logam las. Inklusi pada struktur yang dilas bisa berupa eksternal atau internal. Jenis ini bervariasi dari manual *metal arc weld slag* deposit ke *tungsten arc weld electrode*. Inklusi yang besar merupakan masalah yang besar karena inklusi tersebut melemahkan sambungan las.

4. **Retak**, beberapa jenis cacat retak berbeda dapat terjadi pada atau sekitar daerah yang dilas menyebabkan terjadi kerusakan pada struktur sambungan las.
5. **Laminasi** merupakan kerusakan pada logam asal yang diakibatkan oleh pabrik. Hal ini biasanya diakibatkan oleh lobang penyusutan pada produk baja.

Beberapa hal yang mengakibatkan terjadinya cacat las Internal adalah:

1. kurangnya daya rekat antara logam las dan logam induknya, atau pada las multi-run bisa berupa kekurangan fusi diantara pass.
2. Adanya gas yang terperangkap pada logam
3. Adanya benda asing atau benda non-metalik yang terperangkap dalam logam las.
4. Terjadinya keretakan pada logam las.

KELOMPOK: 5 (lima)

KETUA KELOMPOK: Muhammad Rizky Ma'fudz

ANGGOTA: 1. Bagas Ari Andrianto

2. Eka Radiyanto

3. Wisnu Kuncoro

4. Pamungkas

5. Husni Asnawi

6. Dani Adiwiyanto

SOAL:

Dilihat dari fungsinya, elektroda mempunyai pengaruh yang besar terhadap hasil pengelasan. Oleh karena itu, pemilihan elektroda harus benar-benar tepat.

Menurut pendapat kelompok kalian hal apa saja yang harus diperhatikan terkait dengan pemilihan jenis elektroda yang akan digunakan? Jelaskan juga kenapa pemilihan elektroda perlu dilakukan oleh *welding inspector*?

JAWABAN:

Pemilihan elektroda harus benar-benar tepat, untuk pemilihan jenis elektroda yang digunakan, kita harus memperhatikan beberapa hal antara lain:

1. Jenis proses las
2. Jenis material
3. Desain sambungan
4. Pelakuan panas
5. Posisi pengelasan
6. Biaya operasional
7. Juru las (*Welder qualification*)

Kami menggunakan elektroda karena elektroda mempunyai fungsi dan manfaat antara lain:

1. melindungi busur las dari pengaruh atmosfer seperti oksigen, nitrogen dan udara.
2. Mencegah terjadinya ionisasi pada ujung elektroda
3. Menjaga busur tetap stabil
4. Menghasilkan terak dan slag
5. Mengontrol kecairan elektroda
6. Mengontrol penetrasi pada sambungan las
7. Mengontrol profil atau kontur las khususnya pada proses pengelasan yang menggunakan bahan tambah (*filler metal*).

Elektroda juga mempunyai macam dan sifat atau ciri-ciri yang berbeda beda seperti:

a. *Fast fill electrodes*

Elektroda jenis ini digunakan untuk pendepositan cepat, pembekuan lasan agak lambat sehingga sesuai untuk pengelasan flat.

Ciri-ciri elektroda jenis ini yaitu:

- Penetrasi dangkal dengan minimum *admixture*.
- Untuk pengelasan pelat dengan tebal $> 3/16$
- Arus pengelasan lebih besar dari elektroda jenis lain.

b. *Fast freeze electrodes*

Adalah jenis elektroda pembekuan cepat, digunakan khususnya untuk posisi pengelasan seperti: vertikal dan *overhead*.

c. *Fill-freeze electrodes*

Merupakan perpaduan dari *fast-freeze* dan *fast-fill*, medium deposit dan penetrasi, penggunaan untuk semua posisi pengelasan seperti:

- *Down hill fillet*
- Lasan pendek-pendek dengan perubahan arah las.
- *Fast-fill joint* bila kondisi fit up jelek.

KELOMPOK: 6 (enam)

KETUA KELOMPOK: Dimas Bayu Fatrianto

ANGGOTA: 1. Nasrul Anggita Dhanda

2. Arinda Rosita

3. Rijanarko

4. Noor Mustofa

5. Rio Dwi Anggoro

6. Ardi Wariyanto

SOAL:

Jenis cacat las terbagi menjadi 2 yaitu cacat las eksternal dan cacat las internal. Cacat las eksternal adalah cacat yang dapat dideteksi dipermukaan las atau material. Sedangkan cacat las internal adalah cacat yang tidak dapat dideteksi dengan mata telanjang karena cacat terjadi dibawah permukaan las atau logam.

Menurut pendapat kelompok kalian, jenis cacat las apa saja yang termasuk ke dalam jenis cacat las **eksternal**? jelaskan! serta jelaskan juga penyebab terjadinya cacat las **eksternal**!

JAWABAN:

Cacat las **eksternal** adalah cacat yang dapat dideteksi dipermukaan las atau material.

Yang termasuk ke dalam jenis cacat las eksternal yaitu:

1. **Undercut** adalah alur atau saluran pada bagian pinggir kampih las. **Undercut** merupakan masalah besar karena dapat menurunkan ketebalan tertentu dibandingkan logam induk. Bagian akan lemah oleh pengaruh takikan pada saat digunakan.

2. **Overlap** adalah kelebihan aliran dari logam las pada permukaan bagian dari logam yang tidak dilas. Seperti undercut, overlap menghasilkan pengaruh takik pada daerah sepatu las.
3. **Milisagmment** (tidak sejajar) diakibatkan oleh perencanaan sebelum dilas yang kurang baik. Hal ini merupakan akibat dari pengaruh distorsi pada saat melakukan pengelasan.
4. **Penetrasi berlebih** selama pengelasan mendorong logam las melalui dasar sambungan. Hal ini dapat mengakibatkan konsentrasi tekanan.
5. **Penetrasi yang tidak sempurna** merupakan kesalahan pengelasan eksternal atau internal. Logam las tidak mengisi atau menutupi bagian dasar sambungan.
6. Laminasi merupakan kerusakan pada logam asal yang diakibatkan oleh pabrik. Hal ini biasanya diakibatkan oleh lobang penyusutan pada produk baja. Pada saat komponen menahan beban, laminasi bisa menjadi besar dan mengakibatkan kehilangan kekuatan tranverse pada plat atau bagian lain maka struktur mengalami kerusakan.

Beberapa hal yang mengakibatkan terjadinya cacat las eksternal adalah:

1. Masih terdapat kotoran pada benda kerja saat akan dilakukan proses pengelasan.
2. Kecepatan pengelasan yang terlalu tinggi
3. Arus yang digunakan terlalu rendah
4. Diameter elektroda yang terlalu besar atau terlalu kecil
5. Persiapan kampuh atau sudut kampuh tidak baik

LAMPIRAN 8
LEMBAR PENGISIAN
PENGAMATAN KEAKTIFAN
BELAJAR DAN JAWABAN
SOAL

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR
DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN DENGAN METODE
PROBLEM SOLVING

Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan Dasar
 Kompetensi Dasar : Las Busur Manual *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
 Siklus : I (satu)
 Nama : Arif Mas Mmunardi
 Kelas : XI TP3

Indikator Penilaian

4. Sangat baik
3. Baik
2. Sedang
1. Kurang

Berilah tanda checklist (✓) untuk menilai setiap indikator yang diamati !

Indikator yang Diamati	Skor			
	4	3	2	1
1. Memperhatikan penjelasan guru	✓			
2. Memperhatikan presentasi kelompok lain	✓			
3. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas		✓		
4. Menjawab pertanyaan dari guru			✓	
5. Mendengarkan penjelasan guru		✓		
6. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain	✓			
7. Mencatat materi yang diberikan guru	✓			
8. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru		✓		
9. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan			✓	
10. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya			✓	
11. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.		✓		
12. Bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM		✓		
JUMLAH SKOR KEAKTIFAN BELAJAR				
SKOR MAKSIMUM				
PRESENTASE				

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR
DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN DENGAN METODE
PROBLEM SOLVING

Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan Dasar
 Kompetensi Dasar : Las Busur Manual *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
 Siklus : I (satu)
 Nama : Adik Darmawan
 Kelas : XI TP3

Indikator Penilaian

- 4. Sangat baik
- 3. Baik
- 2. Sedang
- 1. Kurang

Berilah tanda checklist (✓) untuk menilai setiap indikator yang diamati !

Indikator yang Diamati	Skor			
	4	3	2	1
1. Memperhatikan penjelasan guru	✓			
2. Memperhatikan presentasi kelompok lain	✓			
3. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas		✓		
4. Menjawab pertanyaan dari guru		✓		
5. Mendengarkan penjelasan guru		✓		
6. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain	✓			
7. Mencatat materi yang diberikan guru	✓			
8. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru		✓		
9. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan	✓			
10. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya		✓		
11. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.		✓		
12. Bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM		✓		
JUMLAH SKOR KEAKTIFAN BELAJAR				
SKOR MAKSIMUM				
PRESENTASE				

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR
DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN DENGAN METODE
PROBLEM SOLVING

Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan Dasar
 Kompetensi Dasar : Las Busur Manual *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
 Siklus : I (satu)
 Nama : Bagus Tri Budianto
 Kelas : XI TP3

Indikator Penilaian

4. Sangat baik
3. Baik
2. Sedang
1. Kurang

Berilah tanda checklist (✓) untuk menilai setiap indikator yang diamati !

Indikator yang Diamati	Skor			
	4	3	2	1
1. Memperhatikan penjelasan guru	✓			
2. Memperhatikan presentasi kelompok lain	✓			
3. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas		✓		
4. Menjawab pertanyaan dari guru		✓		
5. Mendengarkan penjelasan guru			✓	
6. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain			✓	
7. Mencatat materi yang diberikan guru			✓	
8. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru		✓		
9. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan			✓	
10. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya		✓		
11. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.		✓		
12. Bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM			✓	
JUMLAH SKOR KEAKTIFAN BELAJAR				
SKOR MAKSIMUM				
PRESENTASE				

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR
DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN DENGAN METODE
PROBLEM SOLVING

Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan Dasar
 Kompetensi Dasar : Las Busur Manual *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
 Siklus : II (dua)
 Nama : Agung Wijayanto
 Kelas : XI TP3

Indikator Penilaian

4. Sangat baik
3. Baik
2. Sedang
1. Kurang

Berilah tanda checklist (✓) untuk menilai setiap indikator yang diamati !

Indikator yang Diamati	Skor			
	4	3	2	1
1. Memperhatikan penjelasan guru	✓			
2. Memperhatikan presentasi kelompok lain	✓			
3. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas	✓			
4. Menjawab pertanyaan dari guru	✓			
5. Mendengarkan penjelasan guru	✓			
6. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain	✓			
7. Mencatat materi yang diberikan guru		✓		
8. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru	✓			
9. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan		✓		
10. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya		✓		
11. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.		✓		
12. Bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM	✓			
JUMLAH SKOR KEAKTIFAN BELAJAR				
SKOR MAKSIMUM				
PRESENTASE				

**LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR
DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN DENGAN METODE
PROBLEM SOLVING**

Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan Dasar
 Kompetensi Dasar : Las Busur Manual *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
 Siklus : II (dua)
 Nama : Dian Nugroho
 Kelas : XI TP3

Indikator Penilaian

4. Sangat baik
3. Baik
2. Sedang
1. Kurang

Berilah tanda checklist (✓) untuk menilai setiap indikator yang diamati !

Indikator yang Diamati	Skor			
	4	3	2	1
1. Memperhatikan penjelasan guru	✓			
2. Memperhatikan presentasi kelompok lain	✓			
3. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas		✓		
4. Menjawab pertanyaan dari guru		✓		
5. Mendengarkan penjelasan guru	✓			
6. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain	✓			
7. Mencatat materi yang diberikan guru		✓		
8. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru	✓			
9. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan		✓		
10. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya		✓		
11. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.	✓			
12. Bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM	✓			
JUMLAH SKOR KEAKTIFAN BELAJAR				
SKOR MAKSIMUM				
PRESENTASE				

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR
DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN DENGAN METODE
PROBLEM SOLVING

Standar Kompetensi : Teknik Pengelasan Dasar
 Kompetensi Dasar : Las Busur Manual *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
 Siklus : II (dua)
 Nama : Dwi Prihandoko
 Kelas : XI TP3

Indikator Penilaian

4. Sangat baik
3. Baik
2. Sedang
1. Kurang

Berilah tanda checklist (✓) untuk menilai setiap indikator yang diamati !

Indikator yang Diamati	Skor			
	4	3	2	1
1. Memperhatikan penjelasan guru		✓		
2. Memperhatikan presentasi kelompok lain		✓		
3. Bertanya pada guru tentang materi yang belum jelas	✓			
4. Menjawab pertanyaan dari guru		✓		
5. Mendengarkan penjelasan guru		✓		
6. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain		✓		
7. Mencatat materi yang diberikan guru		✓		
8. Mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru	✓			
9. Berdiskusi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain tentang permasalahan		✓		
10. Memberikan pendapat atas masalah dan solusinya		✓		
11. Berani mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.		✓		
12. Bersemangat dalam mengikuti kegiatan PBM		✓		
JUMLAH SKOR KEAKTIFAN BELAJAR				
SKOR MAKSIMUM				
PRESENTASE				

B = 9

30

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Dani adwianto
NIS/ NISN : -
Kelas : XI IPA 3
Mata Pelajaran :

1. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
2. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
3. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
4. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
5. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
7. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
8. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
9. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
10. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
11. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
12. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
13. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
14. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
17. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
18. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
19. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
20. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
21. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
22. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
23. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
24. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
25. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
26. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
27. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
28. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
29. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
30. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

B = 15

50

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : TPI Anji Rusdiyanto.
NIS/ NISN : 9000
Kelas : XI IPS.
Mata Pelajaran : Teknik Pemesinan.

1. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

2. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

3. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

4. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

5. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

6. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

7. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

8. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

9. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

10. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

11. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

12. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

13. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

14. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

15. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

16. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

17. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

18. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

19. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

20. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

21. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

22. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

23. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

24. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

25. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

26. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

27. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

28. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

29. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

30. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

B = 19

63

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Kelik winarno
NIS/ NISN : 8987
Kelas : XI TP 3
Mata Pelajaran : Teknik pengelasan

1. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
2. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
3. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
4. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
5. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
7. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
8. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
9. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
10. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

11. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
12. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
13. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
14. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
17. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
18. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
19. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
20. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

21. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
22. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
23. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
24. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
25. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

26. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
27. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
28. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
29. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
30. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

B = 18

78

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Cahyo Setiyawan Hadi
NIS/ NISN :
Kelas : XI TP 3
Mata Pelajaran : TEKNIK PENGELOMPOKAN

1. ☒ A ☐ B ☐ C ☒ D

2. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

3. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

4. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

5. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

7. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

8. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

9. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

10. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

11. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

12. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

13. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

14. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D

17. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

18. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

19. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

20. ☒ A ☐ B ☒ C ☐ D

21. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

22. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

23. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

B = 16

70

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Tri Apri Ruddyanto
NIS/ NISN : 9000
Kelas : XI^{TP} 3.
Mata Pelajaran : Teknik Pemrosesan.

1. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
2. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
3. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
4. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
5. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
7. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
8. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
9. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
10. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
11. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
12. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
13. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
14. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
17. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
18. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
19. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
20. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
21. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
22. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
23. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

B=20

86

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Kelik Winarno
NIS/ NISN :
Kelas : XI TP 3
Mata Pelajaran :

1. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
2. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
3. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
4. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
5. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
7. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
8. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
9. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
10. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

11. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
12. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
13. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
14. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
17. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
18. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
19. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
20. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
21. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
22. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
23. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

B-20

86

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Cahyo S
NIS/ NISN :
Kelas : XI TP 3
Mata Pelajaran : IPS Listrik

1. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
2. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
3. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
4. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
5. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
7. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
8. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
9. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
10. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
11. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
12. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
13. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
14. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
17. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
18. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
19. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
20. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
21. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
22. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
23. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

B₂ 18

78

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Dani adwiyanto
NIS/ NISN : 8574
Kelas : XI TP 3
Mata Pelajaran :

1. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
2. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
3. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
4. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
5. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
7. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
8. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
9. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
10. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
11. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
12. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
13. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
14. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
17. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
18. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
19. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
20. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
21. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
22. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
23. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

B : 22

95

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Kelik W
NIS/ NISN : 8983
Kelas : XI TP 3
Mata Pelajaran : Teknik Pengelasan

1. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
2. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
3. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
4. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
5. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
6. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
7. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
8. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
9. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
10. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
11. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
12. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
13. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
14. ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D
15. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D

16. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
17. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
18. ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D
19. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
20. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
21. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D
22. ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D
23. ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

LAMPIRAN 9

DATA HASIL PENGAMATAN

KEAKTIFAN BELAJAR DAN

DATA NILAI PRESTASI

BELAJAR SISWA

DATA HASIL OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR SISWA SIKLUS I

NO ABSEN	Aspek yang diamati												Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	41
2	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	38
3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	41
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
5	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	40
6	4	4	3	2	3	4	4	3	2	2	3	3	37
7	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	36
8	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	39
9	4	4	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	33
10	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	4	36
11	4	4	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	33
12	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	30
13	4	4	3	2	3	4	3	3	2	2	3	3	36
14	3	3	2	2	3	2	2	4	2	2	3	2	30
15	3	3	2	2	3	2	2	4	3	3	3	2	32
16	4	4	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	33
17	4	4	3	2	3	4	4	3	2	2	3	3	37
18	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	45
19	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	39
20	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	43
21	4	4	3	3	2	4	4	3	4	4	3	3	41
22	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	41
23	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	39
24	3	3	2	2	3	2	2	4	3	2	3	2	31

25	4	4	2	2	3	4	3	3	2	3	3	3	36
26	3	3	1	1	3	3	2	4	3	2	3	3	31
27	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	30
28	4	4	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	37
29	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	39
30	4	4	3	2	3	4	4	3	3	2	3	3	38
31	2	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	32
32	3	3	2	3	3	2	2	4	3	3	3	2	33
33	3	3	1	3	3	3	4	3	2	2	3	3	33
34	4	4	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	33
35	4	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	37
36	4	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	32
37	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	31
38	3	3	2	3	3	2	2	4	3	3	3	2	33
Σ	131	129	108	106	108	113	110	127	107	104	114	105	1362
Skor Aspek	86.18%	84.86%	71.05%	69.73%	71.05%	73.34%	72.36%	83.55%	70.39%	66.66%	75.00%	69.07%	74.67%
Skor Indikator	85.52%		70.39%		72.19%		77.95%		70.68%			69.07%	

$$\text{Skor keaktifan belajar siswa} = \frac{\text{Skor Hasil Keaktifan Belajar Siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

$$\text{Skor keaktifan belajar siswa} = 1362 / 1824 \times 100$$

$$\text{Skor keaktifan belajar siswa} = 74,67\%$$

DATA HASIL OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR SISWA SIKLUS II

NO SISWA	Aspek yang diamati												Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	45
2	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	44
3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	43
4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	38
5	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	44
6	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	39
7	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	44
8	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	36
9	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	39
10	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	40
11	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	35
12	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	43
13	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	41
14	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	38
15	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	41
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
17	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	40
18	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	43
19	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	36
20	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	39
21	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	41
22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	37
23	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	45
24	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	39

25	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	43
26	4	4	3	3	2	4	4	3	4	4	3	3	41
27	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	41
28	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	43
29	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	43
30	4	4	3	3	4	3	3	4	3	2	3	4	40
31	3	3	4	4	3	3	2	4	2	2	4	3	37
32	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	39
33	4	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	38
34	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	40
35	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	41
36	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	38
37	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	44
38	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	41
Σ	138	134	127	122	124	126	125	136	128	125	122	128	1535
Skor	90.78%	88.15%	81.57%	80.26%	81.57%	82.89%	82.23%	89.47%	84.21%	82.23%	80.26%	84.21%	84.15%
Skor Indikator	89.46%		80.91%		82.23%		85.85%		81.56%			84.21%	

Skor keaktifan belajar siswa = $\frac{\text{Skor Hasil Keaktifan Belajar Siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$

Skor keaktifan belajar siswa = 1535/ 1824 x 100

Skor keaktifan belajar siswa = 84,15%

**DAFTAR NILAI *PRETEST* SISWA KELAS XI TP3
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

No Absen	Hasil Tes Objektif			Nilai
	Benar	Salah	Skor	
1	16	14	16	53
2	8	22	8	27
3	10	20	10	33
4	19	11	19	63
5	9	21	9	30
6	7	23	7	23
7	19	11	19	63
8	18	12	18	60
9	8	22	8	27
10	18	12	18	60
11	9	21	9	30
12	6	24	6	20
13	15	15	15	50
14	15	15	15	50
15	15	15	15	50
16	19	11	19	63
17	-	-	-	-
18	13	17	13	43
19	18	12	18	60
20	14	16	14	47
21	10	20	10	33

22	8	22	8	27
23	19	11	19	63
24	9	21	9	30
25	18	12	18	60
26	19	11	19	63
27	18	12	18	60
28	10	20	10	33
29	18	12	18	60
30	11	19	11	37
31	15	15	15	50
32	18	12	18	60
33	18	12	18	60
34	15	15	15	50
35	15	15	15	50
36	18	12	18	60
37	10	20	10	33
38	19	11	19	63
Jumlah				1744
Rata-rata				47,13%

DAFTAR NILAI *POSTEST* SISWA KELAS XI TP3 SIKLUS I
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

No Absen	Hasil Tes Objektif			Nilai	Keterangan
	Benar	Salah	Skor		
1	18	5	18	78	Tuntas
2	18	5	18	78	Tuntas
3	16	7	16	70	Belum tuntas
4	15	8	15	65	Belum tuntas
5	16	7	16	70	Belum tuntas
6	18	5	18	78	Tuntas
7	18	5	18	78	Tuntas
8	14	9	14	60	Belum tuntas
9	19	4	19	82	Tuntas
10	18	5	18	78	Tuntas
11	14	9	14	60	Belum tuntas
12	18	5	18	78	Tuntas
13	15	8	15	65	Belum tuntas
14	19	4	19	82	Tuntas
15	18	5	18	78	Tuntas
16	18	5	18	78	Tuntas
17	18	5	18	78	Tuntas
18	15	9	15	65	Belum tuntas
19	20	3	20	86	Tuntas
20	18	5	18	78	Tuntas
21	14	9	14	60	Belum tuntas
22	18	5	18	78	Tuntas
23	20	3	20	86	Tuntas

24	15	9	15	65	Belum tuntas
25	18	5	18	78	Tuntas
26	14	9	14	60	Belum tuntas
27	18	5	18	78	Tuntas
28	19	4	19	82	Tuntas
29	15	8	15	65	Belum tuntas
30	16	7	16	70	Belum tuntas
31	19	4	19	82	Tuntas
32	18	5	18	78	Tuntas
33	18	5	18	78	Tuntas
34	15	8	15	65	Belum tuntas
35	16	7	16	70	Belum tuntas
36	18	5	18	78	Tuntas
37	18	5	18	78	Tuntas
38	15	8	15	65	Belum tuntas
Jumlah				2801	
Rata-rata				73,71%	
Jumlah siswa yang tuntas				23	
Jumlah siswa belum tuntas				15	
Presentase siswa yang tuntas				60,52%	
Presentase siswa belum tuntas				39,48%	

DAFTAR NILAI *POSTEST* SISWA KELAS XI TP3 SIKLUS II
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

No Absen	Hasil Tes Objektif			Nilai	Keterangan
	Benar	Salah	Skor		
1	19	4	19	82	Tuntas
2	20	3	20	86	Tuntas
3	18	5	18	78	Tuntas
4	19	4	19	82	Tuntas
5	19	4	19	82	Tuntas
6	22	1	22	95	Tuntas
7	19	4	19	82	Tuntas
8	20	4	20	86	Tuntas
9	19	5	19	82	Tuntas
10	20	4	20	86	Tuntas
11	18	5	18	78	Tuntas
12	21	2	21	92	Tuntas
13	19	4	19	82	Tuntas
14	19	4	19	82	Tuntas
15	19	4	19	82	Tuntas
16	21	2	21	92	Tuntas
17	19	4	19	82	Tuntas
18	17	6	17	73	Belum tuntas
19	20	3	20	86	Tuntas
20	18	5	18	78	Tuntas
21	20	3	20	86	Tuntas
22	20	3	20	86	Tuntas
23	22	1	22	95	Tuntas
24	18	5	18	78	Tuntas
25	21	2	21	92	Tuntas

26	18	5	18	78	Tuntas
27	19	4	19	82	Tuntas
28	22	1	22	95	Tuntas
29	17	6	17	73	Belum tuntas
30	19	4	19	82	Tuntas
31	19	4	19	82	Tuntas
32	20	3	20	86	Tuntas
33	19	4	19	86	Tuntas
34	18	5	18	78	Tuntas
35	20	3	20	86	Tuntas
36	19	4	19	82	Tuntas
37	19	4	19	82	Tuntas
38	19	4	19	82	Tuntas
Jumlah				3179	
Rata-rata				83,65%	
Jumlah siswa yang tuntas				36	
Jumlah siswa belum tuntas				2	
Presentase siswa yang tuntas				94,74%	
Presentase siswa belum tuntas				5,26%	

LAMPIRAN 10
DAFTAR HADIR SISWA

DAFTAR HADIR SISWA KELAS XI TP3
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK PEMESINAN
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

NO	Nama Siswa	Tanggal			
		8 Mei 2014	12 Mei 2014	19 Mei 2014	22 Mei 2012
1	ADIK DARMAWAN	√	√	√	√
2	AGUNG WIJAYANTO	√	√	√	√
3	ANDI HIDAYAT	√	√	√	√
4	ARDI WARIYANTO	√	√	√	√
5	ARI SANTOSO	√	√	√	√
6	ARIF MAS MUNARDI	√	√	√	√
7	ARINDA ROSITA	√	√	√	√
8	BAGAS ARI ANDRIANTO	√	√	√	√
9	BAGUS TRI BUDIANTO	√	√	√	√
10	CAHYO SETIYAWAN HADI	√	√	√	√
11	DANI ADIWIYANTO	√	√	√	√
12	DIAN NUGROHO	√	√	√	√
13	DIMAS BAYU FATRIANTO	√	√	√	√
14	DWI PRIHANDOKO	√	√	√	√
15	DWI RUSWANTO	√	√	√	√
16	EDHO CANDRA PUTRA	√	√	√	√
17	EKA RADYANTO	s	√	√	√
18	GINANJAR ADITYA F	√	√	√	√
19	HARDITA SUGANDI	√	√	√	√
20	HUSNI ASNAWI	√	√	√	√
21	JAKA PERMANA	√	√	√	√
22	JOKO SUDIBYO	√	√	√	√
23	KELIK WINARNO	√	√	√	√
24	KOKOH PRAYOGA	√	√	√	√
25	MUHAMMAD RIZKY M	√	√	√	√
26	NASRUL ANGGITA D	√	√	√	√
27	NOOR MUSTOFA	√	√	√	√
28	NORFAN AS HARMAWAN	√	√	√	√
29	PAMUNGKAS	√	√	√	√
30	PUTRA PRASTIKO	√	√	i	√
31	RIJANARKO	√	√	√	√
32	RINTO ASMADI	√	√	√	√
33	RIO DWI ANGGORO	√	√	√	√
34	SURANTO	√	√	√	√
35	TRI APRI RUSDIYANTO	√	√	√	√
36	WISNU ADE WENA	√	√	√	√
37	WISNU KUNCORO	√	√	√	√
38	PRIMAMANDA ROHMAWAN	√	√	√	√

LAMPIRAN 11
SURAT KETERANGAN DARI
SEKOLAH DAN
DOKUMENTASI PENELITIAN



MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH BANTUL

SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

TEKNIK AUDIO VIDEO, REKAYASA PERANGKAT LUNAK, TEKNIK PEMESINAN, TEKNIK KENDARAAN RINGAN

Terakreditasi A

Jl. Parangtritis Km 12, Manding, Tringgo, Bantul, Telp (0274) 7480038, Fax (0274) 367954 E. smkmuh1bantul@yahoo.com



0273941986

SURAT KETERANGAN
No :036/KET//III.4.AU/A/2014

Assalamu'alaikum W.W

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul,menerangkan bahwa

Nama	: SUPARMANTO
Tempat/Tanggal Lahir	: Lampung,15 Februari 1992
NIM	: 10503249003
Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Pendidikan Teknik Mesin

Telah melaksanakan penelitian dengan kegiatan sebagai berikut :

Waktu	: 28 April sampai dengan 31 Mei 2014
Lokasi/Obyek	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Tujuan	: Skripsi
Judul Skripsi	: Penerapan Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah (Problem Solving) untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan SMAW di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum W.W



Bantul, 21 Agustus 2014
Kepala Sekolah

WIDADA,S.Pd
NIP. 755273





Foto 1. Membagikan soal dan lembar jawaban diskusi



Foto 2. Siswa berdiskusi kelompok



Foto 3. Siswa memaparkan hasil diskusi kelompok ke depan kelas



Foto 4. Siswa memaparkan hasil diskusi kelompok ke depan kelas



Foto 5. Siswa mengerjakan *posttest*



Foto 6. Siswa mengerjakan *posttest*